

1111.66277

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Maeda et al.)
)
Serial No.)
)
Filed: March 6, 2002)
)
For: LIGHTING APPARATUS)
AND LIQUID CRYSTAL)
DISPLAY)
)
Art Unit:)

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as EXPRESS MAIL in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231, on this date.

3/6/2002
Date

Daniel Amen
Express Mail No. EL846223385US

#2
1c879 U.S. PTO
10/092167
03/06/02

CLAIM FOR PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents
Washington, DC 20231

Sir:

Applicants claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 2001-263922, filed August 31, 2001

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By



Patrick G. Burns
Registration No. 29,367

March 6, 2002

300 South Wacker Drive
Suite 2500
Chicago, Illinois 60606
Telephone: 312.360.0080
Facsimile: 312.360.9315

1111.66277 #2
312.360.0080

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

JC879 U.S. PRO
10/092167
03/06/02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 8月31日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-263922

[ST.10/C]:

[JP2001-263922]

出 願 人

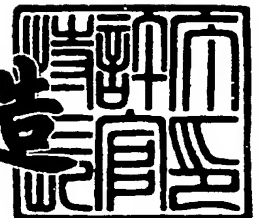
Applicant(s):

富士通株式会社
富士通化成株式会社

2002年 1月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3114144

【書類名】 特許願
【整理番号】 0140911
【提出日】 平成13年 8月31日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G02F 1/1335
【発明の名称】 照明装置及び液晶表示装置
【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 前田 智司

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

【氏名】 有竹 敬和

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市都筑区川和町654番地 富士通化成株式会社内

【氏名】 佐竹 貴男

【特許出願人】

【識別番号】 000005223

【氏名又は名称】 富士通株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 390038885

【氏名又は名称】 富士通化成株式会社

【代理人】

【識別番号】 100087479

【弁理士】

【氏名又は名称】 北野 好人

【選任した代理人】

【識別番号】 100114915

【弁理士】

【氏名又は名称】 三村 治彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003300

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0012600

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 照明装置及び液晶表示装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光を発する光源と、前記光源から導入される光を反射側に形成された複数の光反射部により反射し、前記反射側と対向する出射側から光を線状に出射する線状導光体とを有する照明装置であって、

前記複数の光反射部の面が、視認する者の目に光が収束されるような角度で、それぞれ傾斜している

ことを特徴とする照明装置。

【請求項 2】 光を発する光源と、前記光源から導入される光を反射側に形成された複数の光反射部により反射し、前記反射側と対向する出射側から光を線状に出射する線状導光体とを有する照明装置であって、

前記複数の光反射部の面が、前記線状導光体の長手方向に対してほぼ垂直な方向に光が出射されるような角度で、それぞれ傾斜している

ことを特徴とする照明装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は 2 記載の照明装置において、

前記複数の光反射部は、一方の面が前記光反射部の面である、互いに等しい形状の V 字形の溝である

ことを特徴とする照明装置。

【請求項 4】 請求項 1 又は 2 記載の照明装置において、

前記線状導光体は長手方向に複数の領域に区分されており、

区分された前記領域内では、前記複数の光反射部の面が、等しい角度で傾斜している

ことを特徴とする照明装置。

【請求項 5】 請求項 4 記載の照明装置において、

前記線状導光体の中心を含む領域内と、前記線状導光体の端部の近傍の領域内とで、前記複数の光反射部の面が、互いに等しい角度で傾斜している

ことを特徴とする照明装置。

【請求項 6】 請求項 4 記載の照明装置において、

前記線状導光体の長手方向に区分された第 1 の領域では、前記光反射部の面が第 1 の角度で等しく傾斜しており、

前記第 1 の領域と隣接する第 2 の領域では、前記光反射部の面が前記第 1 の角度と異なる第 2 の角度で等しく傾斜しており、

前記第 1 の領域と前記第 2 の領域との境界の近傍の領域では、その面が前記第 1 の角度で傾斜している前記光反射部と、その面が前記第 2 の角度で傾斜している前記光反射部とが混在している

ことを特徴とする照明装置。

【請求項 7】 請求項 1 又は 2 記載の照明装置において、
前記線状導光体は長手方向と垂直な方向に複数の領域に区分されており、
区分された前記領域内では、前記複数の光反射部の面が、等しい角度で傾斜している

ことを特徴とする照明装置。

【請求項 8】 請求項 1 又は 2 記載の照明装置において、
前記光反射部は、前記線状導光体の長手方向に対して斜めに延在している
ことを特徴とする照明装置。

【請求項 9】 光を発する光源と、前記光源から導入される光を反射側に形成された複数の光反射部により反射し、前記反射側と対向する出射側から光を線状に出射する線状導光体と、前記線状導光体と光学的に結合され、前記線状導光体から導入される光を平面状に出射する面状導光体とを有する照明装置と、前記照明装置により照明される液晶パネルとを有する液晶表示装置であって、

前記複数の光反射部の面が、視認する者の目に光が収束されるような角度で、それぞれ傾斜している

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】 光を発する光源と、前記光源から導入される光を反射側に形成された複数の光反射部により反射し、前記反射側と対向する出射側から光を線状に出射する線状導光体と、前記線状導光体と光学的に結合され、前記線状導光体から導入される光を平面状に出射する面状導光体とを有する照明装置と、前記照明装置により照明される液晶パネルとを有する液晶表示装置であって、

前記複数の光反射部の面が、前記線状導光体の長手方向に対してほぼ垂直な方向に光が出射されるような角度で、それぞれ傾斜している

ことを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、照明装置及び液晶表示装置に係り、特に、均一な光強度で照明する照明装置及びその照明装置を用いた液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶パネルは、薄型かつ軽量であるため、携帯型の情報端末の表示画面として広く用いられている。

【0003】

液晶パネルには、透過型液晶パネルと反射型液晶パネルとがある。

【0004】

図26(a)は、透過型液晶パネルを示す断面図である。図26(a)に示すように、ガラス基板210とガラス基板212との間には、偏向子214が挟み込まれている。ガラス基板212上には、バスライン216等が形成されている。ガラス基板212とガラス基板218との間には、液晶220が封入されている。ガラス基板218とガラス基板222との間には、カラーフィルタ224a、224b、224cが挟み込まれている。ガラス基板222とガラス基板226との間には、偏向子228が挟み込まれている。

【0005】

図26(b)は、反射型液晶パネルを示す断面図である。図26(b)に示すように、反射型液晶パネルでは、ガラス基板210とガラス基板212との間には、ミラー230が挟み込まれている。ミラー230は、反射型液晶パネルの上面から導入される光を、反射するためのものである。

【0006】

液晶自体は発光しないため、液晶パネルに表示される情報を視認するためには

、照明が必要である。

【 0 0 0 7 】

透過型液晶パネルでは、照明装置は、液晶パネルの下面側に設けられる。

【 0 0 0 8 】

反射型液晶パネルでは、太陽光や室内灯の照明が存在する環境下で表示画面を視認する際には、照明装置を必ずしも設けることを要しない。しかし、照明の存在しない環境下での視認をも可能とするためには、照明装置を設けることが必要となる。反射型液晶パネルにおいては、照明装置は、液晶パネルの上面側に設けられる。

【 0 0 0 9 】

図 2 7 は、提案されている照明装置を示す斜視図である。図 2 7 に示すように、提案されている照明装置 1 1 0 は、光を発する LED 1 1 2 a、1 1 2 b と、LED 1 1 2 a、1 1 2 b からの光を線状の光に変換して出射する線状導光体 1 1 4 と、線状導光体 1 1 4 から出射される線状の光を平面状の光に変換して出射する面状導光体 1 1 6 とを有している。線状導光体 1 1 4 の背面側、即ち、反射側には、複数の光反射部 1 2 0 がストライプ状に形成されている。また、線状導光体 1 1 4 の反射側には、反射コート膜 1 1 8 が形成されている。

【 0 0 1 0 】

図 3 0 は、提案されている照明装置の線状導光体を示す斜視図及び平面図である。図 3 0 に示すように、LED 1 1 2 a、1 1 2 b から出射される光は、線状導光体 1 1 4 の背面側、即ち反射側に形成された光反射部 1 2 0 の面で反射され、線状導光体 1 1 4 の前面側、即ち出射側から出射される。線状導光体 1 1 4 の出射側から線状に出射される光は、面状導光体 1 1 6 により平面状の光に変換され、面状導光体 1 1 6 の平面から出射される。

【 0 0 1 1 】

このような提案されている照明装置では、液晶パネルを平面状に照明することができる。

【 0 0 1 2 】

なお、このような照明装置は、例えば、特開平 1 0 - 2 6 0 4 0 5 号公報に記

載されている。

【 0 0 1 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した提案されている照明装置は、以下に示すように、均一な強度で液晶パネルを照明することができなかった。

【 0 0 1 4 】

図 3 1 は、人間の目と表示画面との関係を示す概略図である。画面サイズ 2 インチの液晶パネル 1 0 8 の表示画面を 3 5 0 m m 離間した位置から視認する場合、表示画面の中心からは 0 度の光が目には到達し、表示画面の両端からは ± 3 度の光が目には到達する。

【 0 0 1 5 】

図 3 2 は、提案されている照明装置の線状導光体から出射される光の強度分布を示すグラフである。横軸は、線状導光体 1 1 4 の中心からの位置を示しており、縦軸は光強度を示している。ここでは、線状導光体 1 1 4 の中心から出射される光については 0 度の光が目には到達し、線状導光体 1 1 4 の端部から出射される光については ± 3 度の光が目には到達するものとして、実際に人間の目には到達し得る光の強度分布が求められている。

【 0 0 1 6 】

図 3 2 に示すように、提案されている照明装置では、線状導光体 1 1 4 から出射される光の強度分布が均一ではなく、光強度の強い部分と弱い部分とが存在していた。線状導光体 1 1 4 から出射される光の強度分布は、面状導光体 1 1 6 から出射される光の強度分布に反映される。このため、面状導光体 1 1 6 から出射される光の強度分布も均一にはならず、面内において光強度の強い部分と弱い部分とが存在していた。従って、提案されている照明装置を用いて液晶表示装置を構成した場合には、良好な表示特性を得ることはできなかった。

【 0 0 1 7 】

本発明の目的は、均一な光強度で照明し得る照明装置及びその照明装置を用いた良好な表示特性を有する液晶表示装置を提供することにある。

【 0 0 1 8 】

【課題を解決するための手段】

上記目的は、光を発する光源と、前記光源から導入される光を反射側に形成された複数の光反射部により反射し、前記反射側と対向する出射側から光を線状に出射する線状導光体とを有する照明装置であって、前記複数の光反射部の面が、視認する者の目に光が収束されるような角度で、それぞれ傾斜していることを特徴とする照明装置により達成される。

【0019】

また、上記目的は、光を発する光源と、前記光源から導入される光を反射側に形成された複数の光反射部により反射し、前記反射側と対向する出射側から光を線状に出射する線状導光体とを有する照明装置であって、前記複数の光反射部の面が、前記線状導光体の長手方向に対してほぼ垂直な方向に光が出射されるような角度で、それぞれ傾斜していることを特徴とする照明装置により達成される。

【0020】

また、上記目的は、光を発する光源と、前記光源から導入される光を反射側に形成された複数の光反射部により反射し、前記反射側と対向する出射側から光を線状に出射する線状導光体と、前記線状導光体と光学的に結合され、前記線状導光体から導入される光を平面状に出射する面状導光体とを有する照明装置と、前記照明装置により照明される液晶パネルとを有する液晶表示装置であって、前記複数の光反射部の面が、視認する者の目に光が収束されるような角度で、それぞれ傾斜していることを特徴とする液晶表示装置により達成される。

【0021】

また、上記目的は、光を発する光源と、前記光源から導入される光を反射側に形成された複数の光反射部により反射し、前記反射側と対向する出射側から光を線状に出射する線状導光体と、前記線状導光体と光学的に結合され、前記線状導光体から導入される光を平面状に出射する面状導光体とを有する照明装置と、前記照明装置により照明される液晶パネルとを有する液晶表示装置であって、前記複数の光反射部の面が、前記線状導光体の長手方向に対してほぼ垂直な方向に光が出射されるような角度で、それぞれ傾斜していることを特徴とする液晶表示装置により達成される。

【 0 0 2 2 】

【 発 明 の 実 施 の 形 態 】

【 本 発 明 の 原 理 】

本発明の第 1 実施形態による照明装置を説明するに先だって、本発明の原理について説明する。

【 0 0 2 3 】

本願発明者らは、提案されている照明装置が均一な光強度で液晶パネルを照明することができない理由について鋭意検討した。

【 0 0 2 4 】

図 3 3 は、提案されている照明装置を示す平面図である。

【 0 0 2 5 】

線状導光体 1 1 4 の中心である位置 A に形成された光反射部 1 2 0 の面について、出射角を 0 度として逆光線追跡により光線の軌道を追跡してみたところ、光線の軌道は LED 1 1 2 a のほぼ中心に到達した。

【 0 0 2 6 】

また、線状導光体 1 1 4 の左端近傍である位置 C に形成された光反射部 1 2 0 の面について、出射角を例えば 3 度として逆光線追跡により光の軌道を追跡してみたところ、軌道は LED 1 1 2 a のほぼ中心に到達した。なお、ここで出射角を 3 度として逆光線追跡を行ったのは、表示画面から 3 5 0 m m 離間した位置から 2 インチの液晶パネルを視認する場合、人間の目に到達する光は、出射角がほぼ 3 度の光であるためである。

【 0 0 2 7 】

また、位置 A と位置 C との中間位置である位置 B に形成された光反射部の面について、出射角を例えば 1 . 5 度として逆光線追跡により光の軌道を追跡してみたところ、軌道は LED 1 1 2 a の中心からずれた位置に到達した。

【 0 0 2 8 】

一方、位置 A から出射される出射角約 0 度の光の強度について検討してみたところ、出射される光の強度は強かった。また、位置 C から出射される出射角約 3 度の光の強度について検討してみたところ、出射される光の強度は強かった。ま

た、位置 B から出射される出射角約 1.5 度の光の強度について検討してみたところ、出射される光の強度は弱かった。

【 0 0 2 9 】

以上のことから、人間の目に光が到達し得る角度を出射角として逆光線追跡により求められる光の軌道が、LED の中心近傍に到達する場合には、人間の目に到達し得る光の強度は強く、人間の目に光が到達し得る角度を出射角として逆光線追跡により求められる光の軌道が LED の中心からずれる場合には、人間の目に到達し得る光の強度は弱いことが分かった。

【 0 0 3 0 】

このような検討結果から、本願発明者らは、人間の目に光が到達し得る角度を出射角として逆光線追跡により求められる光の軌道が、LED の中心近傍に到達するように光反射部の面の傾斜角をそれぞれ設定すれば、視認する人間の目に光が収束され、均一な光強度分布が得られることに想到した。

【 0 0 3 1 】

〔第 1 実施形態〕

本発明の第 1 実施形態による照明装置を図 1 乃至図 6 を用いて説明する。図 1 は、本実施形態による照明装置を示す斜視図及び平面図である。図 1 (a) は、本実施形態による照明装置を示す斜視図である。図 1 (b) は、本実施形態による照明装置を示す平面図である。図 2 は、本実施形態による照明装置を示す平面図である。図 2 (a) は、本実施形態による照明装置の構成を示す平面図である。図 2 (b) は、本実施形態による照明装置の光反射部の傾斜角を示す図である。図 3 は、人間の目と表示画面との関係を示す概略図である。図 4 は、空気中における屈折率等を考慮した場合の平面図である。図 5 は、本実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角の例を示すグラフである。図 6 は、本実施形態による照明装置の光強度分布を示すグラフである。

【 0 0 3 2 】

図 1 に示すように、本実施形態による照明装置 10 は、光を発する LED 12 a、12 b と、LED 12 a、12 b から導入される光を線状の光に変換して出射する線状導光体 14 と、線状導光体 14 と光学的に結合され、線状の光を面状

の光に変換して出射する面状導光体 1 6 とを有している。線状導光体 1 4 の反射側には、反射コート膜 1 8 が形成されている。

【0033】

LED 1 2 a、1 2 b は、線状導光体 1 4 の両端に設けられている。LED 1 2 a、1 2 b と線状導光体 1 4 との間の距離 ΔL (図 2 参照) は、例えば 0 mm に設定されている。

【0034】

線状導光体 1 4 は、全体として四角柱状に形成されている。線状導光体 1 4 の材料としては、例えばガラスやプラスチックが用いられている。線状導光体 1 4 の屈折率 N_g は、例えば 1.51 となっている。線状導光体 1 4 の厚さ t は、例えば 3 mm に設定されている。線状導光体 1 4 の長さ L は、例えば 2 インチの液晶表示装置に用いる照明装置の場合には、例えば 37 mm に設定されている。2 インチの液晶表示装置の表示画面の幅は 35 mm 程度であるが、線状導光体 1 4 の長さ L を 37 mm に設定すれば、2 mm のマージンが確保される。

【0035】

線状導光体 1 4 の反射側には、複数の光反射部 2 0 がストライプ状に形成されている。光反射部 2 0 は、LED 1 2 a、1 2 b から導入される光を反射し、線状導光体 1 4 の出射側から光を出射するためのものである。光反射部 2 0 は、例えば 0.23 mm のピッチで、例えば 150 個形成されている。

【0036】

図 2 に示すように、光反射部 2 0 a、2 0 b の面の傾斜角 θ (n) は、出射位置に応じて所望の出射角 θ_{OUT} (n) で光が出射されるように設定される。なお、光反射部 2 0 a、2 0 b は、線状導光体 1 4 の反射側にそれぞれ多数形成されているが、図 2 においては、省略されている。

【0037】

図 3 に示すように、350 mm 離れた位置から 2 インチの液晶パネルを視認する場合、人間の目には、表示画面の中心からは 0 度の光が入射され、画面の両端からは ± 2.8 度の光が入射される。

【0038】

線状導光体 1 4 から出射される光の出射角 $\theta_{OUT}(n)$ は、面状導光体 1 6 から出射される光の出射角に反映される。このため、線状導光体 1 4 の中心から出射される光については、出射角 $\theta_{OUT}(n)$ が例えば 0 度となるように光反射部 2 0 の面の傾斜角 $\theta(n)$ を設定し、線状導光体 1 4 の中心と端部との間の位置から出射される光については、出射角 $\theta_{OUT}(n)$ がそれぞれの出射位置に応じた角度となるように、光反射部 2 0 の面の傾斜角 $\theta(n)$ をそれぞれ設定し、線状導光体 1 4 の端部近傍から出射される光については、出射角 $\theta_{OUT}(n)$ が例えば ± 2.8 度となるように光反射部 2 0 の面の傾斜角 $\theta(n)$ を設定すれば、極めて良好な表示特性が得られる。

【 0 0 3 9 】

線状導光体 1 4 から出射される光の出射角 $\theta_{OUT}(n)$ を、出射位置に応じた角度に設定するためには、以下のような式に基づいて傾斜角 $\theta(n)$ を求めればよい。

【 0 0 4 0 】

図 2 に示すように、光反射部 2 0 a については、線状導光体 1 4 の出射側の面で全反射された光が、光反射部 2 0 a により全反射されて、線状導光体 1 4 の出射側から出射位置に応じた出射角 $\theta_{OUT}(n)$ で出射されるように、光反射部 2 0 a の面の傾斜角 $\theta(n)$ を設定する。

【 0 0 4 1 】

この場合には、以下のような式が成立する。

【 0 0 4 2 】

【数 1】

$$\tan(2 \cdot \theta(n) - \theta_{OUT}(n)) = \frac{\Delta L + X(n)}{\frac{3}{2}t} \quad \dots (1)$$

【 0 0 4 3 】

ここで、 n は、 n 番目の光反射部に関するものであることを意味する。また、 $X(n)$ は、線状導光体 1 4 の端面から n 番目の光反射部までの距離である。ま

た、 $\theta_{OUT}(n)$ は、 n 番目の光反射部により反射された光の出射角である。

【0044】

式 (1) を変形すると、光反射部 20 a の面の傾斜角 $\theta(n)$ は、以下のよう
な式で表される。

【0045】

【数 2】

$$\theta(n) = \frac{\tan^{-1} \left(\frac{\Delta L + X(n)}{\frac{3}{2}t} \right) + \theta_{OUT}(n)}{2} \quad \dots (2)$$

【0046】

光反射部 20 b については、LED 12 a から直接光反射部 20 b に入射され
る光が、光反射部 20 b の面で全反射されて、線状導光体 14 の出射側から出射
位置に応じた出射角 $\theta_{OUT}(n)$ で出射されるように、光反射部 20 b の面の傾
斜角 $\theta(n)$ を設定する。

【0047】

この場合には、以下のような式が成立する。

【0048】

【数 3】

$$\tan(2 \cdot \theta(n) - \theta_{OUT}(n)) = \frac{\Delta L + X(n)}{\frac{1}{2}t} \quad \dots (3)$$

【0049】

式 (3) を変形すると、光反射部 20 b の面の傾斜角 $\theta(n)$ は、以下のよう
な式で表される。

【0050】

【数 4】

$$\theta(n) = \frac{\tan^{-1} \left(\frac{\Delta L + X(n)}{\frac{1}{2}t} \right) + \theta_{OUT}(n)}{2} \quad \dots (4)$$

【0051】

なお、図 2 (b) に示すように、光反射部の紙面左側の面の傾斜角 $\theta_L(n)$ については、紙面左側に設けられた LED 12 a から導入される光が所望の出射角 $\theta_{OUT}(n)$ で出射されるように設定する。一方、光反射部の紙面右側の面の傾斜角 $\theta_R(n)$ については、紙面右側に設けられた LED 12 b から導入される光が所望の出射角 $\theta_{OUT}(n)$ で出射されるように設定する。

【0052】

また、厳密には、図 4 に示すように、LED 12 a、12 b と線状導光体 14 との間の距離 ΔL が 0 mm でない場合には、空気中の屈折率 N_a と線状導光体の屈折率 N_g とで屈折率が異なるため、光路のずれが生じる。しかし、かかる要因による光路のずれは、光反射部 20 の面の傾斜角 $\theta(n)$ を求める上では、無視することが可能なものである。このため、ここでは、計算式を簡単にすべく、かかる要因の影響については無視して計算式を立てている。

【0053】

また、厳密には、図 4 に示すように、光は LED 12 a、12 b の中心近傍から面状に出射される。しかし、光反射部 20 の面の傾斜角 $\theta(n)$ を求める上では、LED 12 a、12 b の中心点から光が出射されるものとして計算式を立てても、誤差は無視し得る程小さい。このため、ここでは、計算式を簡単にすべく、LED 12 a、12 b の中心点から光が出射されるものとして、計算式を立てている。

【0054】

次に、本実施形態の光反射部 20 の面の傾斜角 $\theta(n)$ の具体的な設定値の例について図 5 を用いて説明する。図 5 は、上記の式に基づいて求められた光反射

部の面の傾斜角 θ (n) の例を示すグラフである。横軸は、線状導光体 14 の端面から光反射部 20 までの距離 X (n) を示しており、縦軸は、光反射部 20 の面の傾斜角 θ (n) を示している。

【0055】

ここでは、画面サイズを 2 インチ、表示画面の幅を 35 mm、光反射部 20 の数を 150 個、光反射部 20 のピッチを 0.23 mm、線状導光体 14 の厚さ t を 3 mm、線状導光体 14 の長さ L を 37 mm、LED 12a、12b と線状導光体 14 との間の距離 ΔL を 0 mm、線状導光体 14 の屈折率を 1.51、視認する人間の目と表示画面との距離を 350 mm として計算した。

【0056】

光反射部 20 の面の傾斜角 θ (n) を図 5 のように設定すると、図 6 のような光強度分布が得られる。図 6 は、本実施形態による照明装置の光強度分布を示すグラフである。横軸は、線状導光体における位置を示しており、縦軸は、光強度を示している。ここでは、線状導光体 14 の中心から出射される光については 0 度の光が目には到達し、線状導光体 14 の端部から出射される光については ± 2.8 度の光が目には到達するものとして、実際に人間の目に到達し得る光の強度分布が求められている。

【0057】

図 6 から分かるように、本実施形態による照明装置では、ほぼ均一な光強度分布が得られている。

【0058】

このように本実施形態による照明装置は、線状導光体 14 から出射される光の出射位置に応じて、所望の出射角 θ_{OUT} (n) で光が出射されるように、光反射部 18 の面の傾斜角 θ (n) が設定されていることに主な特徴がある。

【0059】

図 29 に示す提案されている照明装置では、光反射部の面がいずれも等しい傾斜角 α (図 31 参照) に設定されていたため、出射位置に応じて所望の出射角で光を出射することはできなかった。このため、提案されている照明装置では、視認する人間の目に到達し得る光の強度分布を、均一化することができなかった。

【 0 0 6 0 】

これに対し、本実施形態では、線状導光体 1 4 から出射される光の出射位置に応じて、所望の出射角 $\theta_{OUT}(n)$ で光が出射されるように、光反射部 1 8 の面の傾斜角 $\theta(n)$ が設定されているため、視認する人間の目に光を収束することができる。このため本実施形態によれば、人間の目に到達し得る光の強度分布を均一化することができる。従って、本実施形態によれば、良好な表示特性を実現することができる。

【 0 0 6 1 】

[第 2 実施形態]

本発明の第 2 実施形態による照明装置を図 7 乃至図 9 を用いて説明する。図 7 は、本実施形態による照明装置を示す平面図である。図 8 は、人間の目と表示画面との関係を示す概念図である。図 9 は、本実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角の例を示すグラフである。図 1 乃至図 6 に示す第 1 実施形態による照明装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【 0 0 6 2 】

本実施形態による照明装置は、線状導光体 1 4 から出射される光の出射角 $\theta_{OUT}(n)$ を 0 度、即ち、線状導光体 1 4 の長手方向に対して垂直な方向に光が出射されるように、光反射部 2 0 の面の傾斜角 $\theta(n)$ がそれぞれ設定されていることに主な特徴がある。

【 0 0 6 3 】

第 1 実施形態による照明装置では、出射位置に応じて、出射角 $\theta_{OUT}(n)$ が所望の角度となるように、光反射部 2 0 の面の傾斜角 $\theta(n)$ をそれぞれ設定していたが、表示画面を視認する人間の目の位置は、必ずしも面状導光体 1 6 の法線方向と一致するとは限らない。一方、出射角 $\theta_{OUT}(n)$ を一律に 0 度に設定したとしても、表示画面から 3 5 0 mm 離間した人間の目に達するまでに、光はある程度広がるため、実際には、第 1 実施形態と同様の光強度分布が得られる。また、出射角 $\theta_{OUT}(n)$ を一律に設定すれば、光反射部 2 0 の面の傾斜角 $\theta(n)$ を求める際の計算を容易化し得る。

【 0 0 6 4 】

そこで、本実施形態では、出射角 $\theta_{OUT}(n)$ を一律に 0 度に設定している。

【 0 0 6 5 】

本実施形態では出射角 $\theta_{OUT}(n)$ を 0 度に設定するため、式 (2)、式 (4) に $\theta_{OUT}(n) = 0$ 度を代入すればよい。

【 0 0 6 6 】

式 (2) に $\theta_{OUT}(n) = 0$ 度を代入すると、光反射部 20a の面の傾斜角 $\theta(n)$ は、以下のような式で表される。

【 0 0 6 7 】

【数 5】

$$\theta(n) = \frac{\tan^{-1} \left(\frac{\Delta L + X(n)}{\frac{3}{2}t} \right)}{2} \quad \dots (5)$$

【 0 0 6 8 】

また、式 (4) に $\theta_{OUT}(n) = 0$ 度を代入すると、光反射部 20b の面の傾斜角 $\theta(n)$ は、以下のような式で表される。

【 0 0 6 9 】

【数 6】

$$\theta(n) = \frac{\tan^{-1} \left(\frac{\Delta L + X(n)}{\frac{1}{2}t} \right)}{2} \quad \dots (6)$$

【 0 0 7 0 】

次に、本実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角 $\theta(n)$ の設定値の例について図 9 を用いて説明する。図 9 は、上記の式に基づいて求められた光反射部の面の傾斜角 $\theta(n)$ の例を示すグラフである。横軸は、線状導光体 14 の

端面から光反射部 2 0 a、2 0 b までの距離を示しており、縦軸は、光反射部 2 0 a、2 0 b の面の傾斜角 θ (n) を示している。

【0071】

なお、本実施形態でも、第 1 実施形態と同様に、画面サイズを 2 インチ、表示画面の幅を 3 5 mm、光反射部 2 0 の数を 1 5 0 個、光反射部 2 0 のピッチを 0 . 2 3 mm、線状導光体 1 4 の厚さ t を 3 mm、線状導光体 1 4 の長さ L を 3 7 mm、LED 1 2 a、1 2 b と線状導光体 1 4 との間の距離 ΔL を 0 mm、線状導光体 1 4 の屈折率を 1 . 5 1、視認する人間の目と表示画面との距離を 3 5 0 mm として計算した。

【0072】

光反射部 2 0 a、2 0 b の面の傾斜角 θ (n) を図 9 のように設定すると、線状導光体 1 4 から出射される光の出射角 θ_{OUT} (n) はいずれも 0 度となり、第 1 実施形態とほぼ同様に均一な光強度分布が得られる。従って、本実施形態によれば、第 1 実施形態と同様に、良好な表示特性を実現することができる。

【0073】

〔第 3 実施形態〕

本発明の第 3 実施形態による照明装置を図 1 0 及び図 1 1 を用いて説明する。図 1 0 は、本実施形態による照明装置を示す平面図である。図 1 1 は、本実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角の例を示すグラフである。図 1 乃至図 9 に示す第 1 又は第 2 実施形態による照明装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【0074】

本実施形態による照明装置は、いずれの光反射部 2 0 c についても、LED 1 2 a、1 2 b から直接光反射部 2 0 に入射される光が、光反射部 2 0 c で全反射されて、線状導光体 1 4 の出射側から出射されるように、光反射部 2 0 c の面の傾斜角 θ (n) が設定されていることに主な特徴がある。

【0075】

第 1 及び第 2 実施形態による照明装置では、線状導光体 1 4 の出射側の面で全反射された光を更に全反射するように傾斜角 θ (n) が設定された光反射部 2 0

a と、LED 1 2 a、1 2 b から直接入射される光を全反射するように傾斜角 θ (n) が設定された光反射部 2 0 b とが混在していた。

【 0 0 7 6 】

これに対し、本実施形態では、図 1 0 に示すように、いずれの光反射部 2 0 c についても、LED 1 2 a、1 2 b から直接入射される光を全反射するように、光反射部 2 0 c の面の傾斜角 θ (n) が設定されている。なお、光反射部 2 0 c は、線状導光体 1 4 の反射側に多数形成されているが、図 1 0 では省略されている。

【 0 0 7 7 】

この場合には、光反射部 2 0 c の面の傾斜角 θ (n) は、上述した式 (4) 又は式 (6) に基づいて設定すればよい。

【 0 0 7 8 】

次に、本実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角 θ (n) の設定値の例について図 1 1 を用いて説明する。図 1 1 は、上記の式に基づいて求められた光反射部の面の傾斜角 θ (n) の例を示すグラフである。横軸は、線状導光体 1 4 の端面から光反射部 2 0 c までの距離 X (n) を示しており、縦軸は、光反射部 2 0 c の面の傾斜角 θ (n) を示している。

【 0 0 7 9 】

なお、本実施形態でも、第 1 実施形態と同様に、画面サイズを 2 インチ、表示画面の幅を 3 5 mm、光反射部 2 0 の数を 1 5 0 個、光反射部 2 0 のピッチを 0 . 2 3 mm、線状導光体 1 4 の厚さ t を 3 mm、線状導光体 1 4 の長さ L を 3 7 mm、LED 1 2 a、1 2 b と線状導光体 1 4 との間の距離 ΔL を 0 mm、線状導光体 1 4 の屈折率を 1 . 5 1、視認する人間の目と表示画面との距離を 3 5 0 mm として計算した。

【 0 0 8 0 】

このように光反射部 2 0 c の面の傾斜角 θ (n) を設定した場合であっても、線状導光体 1 4 から出射される光の出射角 θ_{OUT} はいずれも 0 度となり、第 1 及び第 2 実施形態とほぼ同様に均一な光強度分布が得られる。従って、本実施形態によれば、第 1 及び第 2 実施形態と同様に、良好な表示特性を実現することがで

きる。

【0081】

〔第4実施形態〕

本発明の第4実施形態による照明装置を図12乃至図14を用いて説明する。図12は、本実施形態による照明装置を示す平面図である。図13は、本実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角の例を示すグラフである。図14は、本実施形態による照明装置の光強度分布を示すグラフである。図1乃至図11に示す第1乃至第3実施形態による照明装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【0082】

本実施形態による照明装置は、線状導光体14が長手方向に複数の領域22a、22b、22cに区分されており、領域22a、22b、22c内にそれぞれ複数形成された光反射部20d～20fの面の傾斜角が、区分された領域22a、22b、22c内で等しく設定されていることに主な特徴がある。

【0083】

なお、光反射部20d～20fは、線状導光体14の反射側にそれぞれ多数形成されているが、図12においては、省略されている。

【0084】

線状導光体14の中心を含む領域22cでは、線状導光体14の中心の位置 $L/2$ を基準として、光反射部20fの面の傾斜角 θ_0 を設定する。線状導光体14の出射側の面で全反射された光が、光反射部20fにより全反射されて、線状導光体14の出射側から出射されるものとして、光反射部20fの面の傾斜角 θ_0 を設定すると、以下のような式が成立する。

【0085】

〔数7〕

$$\tan(2 \cdot \theta_0) = \frac{\Delta L + \frac{L}{2}}{\frac{3}{2}t} \quad \dots (7)$$

【0086】

式(7)を変形すると、光反射部20fの面の傾斜角 θ_0 は、以下のような式で表される。

【0087】

【数8】

$$\theta_0 = \frac{\tan^{-1} \left(\frac{\Delta L + \frac{L}{2}}{\frac{3}{2}t} \right)}{2} \quad \dots (8)$$

【0088】

また、線状導光体14の端部の近傍の領域22aにおいては、線状導光体14の端部からの距離が $L/6$ の位置を基準として、光反射部20dの面の傾斜角 θ'_0 を設定する。LED12aから直接光反射部20dに入射される光が、光反射部20dで全反射されて、線状導光体14の出射側から出射されるものとして、光反射部20dの面の傾斜角 θ'_0 を設定すると、以下のような式が成立する。

【0089】

【数9】

$$\tan(2 \cdot \theta'_0) = \frac{\Delta L + \frac{L}{6}}{\frac{1}{2}t} \quad \dots (9)$$

【0090】

式(9)を変形すると、光反射部20dの面の傾斜角 θ'_0 は、以下のような式で表される。

【0091】

【数 1 0】

$$\theta'_0 = \frac{\tan^{-1} \left(\frac{3 \cdot \Delta L + \frac{L}{2}}{\frac{3}{2}t} \right)}{2} \quad \dots (10)$$

【0 0 9 2】

ここで、式 (8) と式 (10) とを比較すると、 ΔL の値は極めて小さいため、 ΔL や $3 \cdot \Delta L$ は、無視することができ、以下のような式が成立する。

【0 0 9 3】

【数 1 1】

$$\theta_0 \doteq \theta'_0 \quad \dots (11)$$

【0 0 9 4】

従って、線状導光体 1 4 の端部の近傍の領域 2 2 a においても、式 (8) に基づいて、光反射部 2 0 d の面の傾斜角を θ_0 に設定すればよいこととなる。従って、本実施形態では、線状導光体 1 4 の中心を含む領域 2 2 c の光反射部 2 0 f の面の傾斜角と、線状導光体 1 4 の端部の近傍の領域 2 2 a の光反射部 2 0 d の面の傾斜角とを、いずれも等しく θ_0 に設定すればよい。

【0 0 9 5】

また、領域 2 2 a と領域 2 2 c との間の領域 2 2 b においては、当該領域 2 2 b の中心の位置 (X_C) を基準として、光反射部 2 0 e の面の傾斜角 θ_1 を設定する。LED 1 2 a から直接光反射部 2 0 e に入射される光が、光反射部 2 0 e で全反射されて、線状導光体 1 4 の出射側から出射されるものとして、光反射部 2 0 e の面の傾斜角 θ_1 を設定すると、以下のような式が成立する。

【0 0 9 6】

【数 12】

$$\tan(2 \cdot \theta_1) = \frac{\Delta L + X_c}{\frac{1}{2}t} \quad \dots (12)$$

【0097】

式(12)を変形すると、光反射部20eの面の傾斜角 θ_1 は、以下のような式で表される。

【0098】

【数 13】

$$\theta_1 = \frac{\tan^{-1} \left(\frac{\Delta L + X_c}{\frac{1}{2}t} \right)}{2} \quad \dots (13)$$

【0099】

次に、本実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角の設定値の例について図13を用いて説明する。図13は、上記の式に基づいて求められた光反射部の面の傾斜角 θ の例を示すグラフである。横軸は、線状導光体の端面から光反射部までの距離X(n)を示しており、縦軸は、光反射部の面の傾斜角 θ を示している。

【0100】

なお、本実施形態でも、第1実施形態と同様に、画面サイズを2インチ、表示画面の幅を35mm、光反射部20の数を150個、光反射部20のピッチを0.23mm、線状導光体14の厚さtを3mm、線状導光体14の長さLを37mm、LED12a、12bと線状導光体14との間の距離 ΔL を0mm、線状導光体14の屈折率を1.51、視認する人間の目と表示画面との距離を350mmとして計算した。

【0101】

このように、式（８）及び式（１３）に基づいて、光反射部 20d～20f の面の傾斜角 θ_0 、 θ_1 を設定すると、図 13 に示すような光強度分布が得られる。図 13 は、本実施形態による照明装置の光強度分布の例を示すグラフである。横軸は、線状導光体 14 の中心に対する位置を示しており、縦軸は、液晶表示装置から 350mm 離間した位置で液晶表示装置を視認したときの光強度を示している。

【0102】

本実施形態では、区分された領域 22a、22b、22c 内では光反射部 20d、20e、20f の面の傾斜角 θ_0 、 θ_1 が一律に等しい角度に設定されているため、光反射部 20d、20e、20f の位置が、基準となる位置 $L/2$ 、 X_C 、 $L/6$ から離間するに伴って、線状導光体 14 から光が出射される際の出射角が徐々に大きくなる。このため、本実施形態では、図 14 に示すような光強度分布となる。

【0103】

図 14 から分かるように、本実施形態では、第 1 乃至第 3 実施形態による照明装置ほどの光強度分布の均一化は図れないが、図 29 に示す提案されている照明装置の光強度分布と比べれば、光強度分布は大幅に均一化されている。

【0104】

このように本実施形態による照明装置は、線状導光体 14 が長手方向に複数の領域 22a、22b、22c に区分されており、区分された領域 22a、22b、22c 内で光反射部 20d～20f の面の傾斜角が等しく設定されていることに主な特徴の一つがある。

【0105】

第 1 乃至第 3 実施形態のように、光反射部の面の傾斜角を、光反射部の位置に応じてそれぞれ設定する場合には、線状導光体を成型するための型等の作製コストが高くなることも考えられる。

【0106】

これに対し、本実施形態によれば、光反射部 20d、20e、20f の面の傾斜角の設定が θ_0 と θ_1 の 2 種類と極めて少ないため、線状導光体を成型するため

の型等のコストを低減することが可能となる。このように、本実施形態によれば、光強度分布を均一化し得る照明装置を簡便かつ安価に提供することができる。

【0107】

〔第5実施形態〕

本発明の第5実施形態による照明装置を図15乃至図17を用いて説明する。図15は、本実施形態による照明装置を示す平面図である。図16は、本実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角の例を示すグラフである。図17は、本実施形態による照明装置の光強度分布を示すグラフである。図1乃至図14に示す第1乃至第4実施形態による照明装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【0108】

本実施形態による照明装置は、第4実施形態と比べて、線状導光体14が長手方向により細かく区分されており、領域22a、22c、22d、22e内にそれぞれ複数形成された光反射部20d、20f、20g、20hの面の傾斜角が、区分された領域22a、22c、22d、22e内で等しく設定されていることに主な特徴がある。

【0109】

なお、光反射部20d、20f、20g、20hは、線状導光体14の反射側にそれぞれ多数形成されているが、図15においては、省略されている。

【0110】

領域22dにおいては、領域22dの中心の位置 X_{C1} を基準として、光反射部20gの面の傾斜角 θ_1 を設定する。LED12aから直接光反射部20gに入射された光が、光反射部20gの面で全反射されて、線状導光体14の出射側から出射されるものとして、光反射部20gの面の傾斜角 θ_1 を設定すると、以下のような式が成立する。

【0111】

【数 14】

$$\tan(2 \cdot \theta_1) = \frac{\Delta L + X_{c1}}{\frac{1}{2}t} \quad \dots (14)$$

【0112】

式(14)を変形すると、光反射部20gの面の傾斜角 θ_1 は、以下のような式で表される。

【0113】

【数 15】

$$\theta_1 = \frac{\tan^{-1} \left(\frac{\Delta L + X_{c1}}{\frac{1}{2}t} \right)}{2} \quad \dots (15)$$

【0114】

領域22hにおいては、領域22hの中心の位置 X_{c2} を基準として、光反射部20hの面の傾斜角 θ_2 を設定する。線状導光体14の出射で全反射された光が、光反射部20hの面で更に全反射されて、線状導光体14の出射側から出射されるものとして、光反射部20hの面の傾斜角 θ_2 を設定すると、以下のような式が成立する。

【0115】

【数 16】

$$\tan(2 \cdot \theta_2) = \frac{\Delta L + X_{c2}}{\frac{3}{2}t} \quad \dots (16)$$

【0116】

式(16)を変形すると、光反射部20hの面の傾斜角 θ_2 は、以下のような

式で表される。

【0117】

【数17】

$$\theta_2 = \frac{\tan^{-1} \left(\frac{\Delta L + X_{c2}}{\frac{3}{2}t} \right)}{2} \quad \dots (17)$$

【0118】

次に、本実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角の設定値の例について図16を用いて説明する。図16は、上記の式に基づいて求められた光反射部の傾斜角の例を示すグラフである。横軸は、線状導光体の端面から光反射部までの距離X (n) を示しており、縦軸は、光反射部の面の傾斜角を示している。

【0119】

なお、本実施形態でも、第1実施形態と同様に、画面サイズを2インチ、表示画面の幅を35mm、光反射部20の数を150個、光反射部20のピッチを0.23mm、線状導光体14の厚さtを3mm、線状導光体14の長さLを37mm、LED12a、12bと線状導光体14との間の距離ΔLを0mm、線状導光体14の屈折率を1.51、視認する人間の目と表示画面との距離を350mmとして計算した。

【0120】

本実施形態では、区分された領域22a、22c、22d、22e内では、光反射部20d、20f、20g、20hの面の傾斜角 θ_0 、 θ_1 、 θ_2 が一律に等しく設定されているため、光反射部20d、20f、20g、20hの位置が、基準となる位置L/2、 X_{c1} 、 X_{c2} 、L/6から離間するに伴って、線状導光体14から光が出射される際の出射角が徐々に大きくなる。このため、本実施形態では、図17に示すような光強度分布となる。

【0121】

図 1 7 から分かるように、本実施形態では、図 1 4 に示す第 4 実施形態による照明装置の光強度分布と比較して、光強度の強い部分と弱い部分との差が小さくなっている。

【 0 1 2 2 】

このことから、本実施形態によれば、第 4 実施形態と比較して、光強度の強い部分と弱い部分との差を小さくし得ることが分かる。

【 0 1 2 3 】

このように本実施形態によれば、第 4 実施形態による照明装置と比較して、線状導光体がより細かく長手方向に区分されているため、第 4 実施形態に比べて、光強度の強い部分と弱い部分との差を小さくすることができる。

【 0 1 2 4 】

(変形例)

次に、本実施形態の変形例による照明装置を図 1 8 を用いて説明する。図 1 8 は、本変形例による照明装置を示す平面図である。

【 0 1 2 5 】

本変形例による照明装置は、領域 2 2 d と領域 2 2 e との境界の領域において、傾斜角が θ_1 の光反射部 2 0 g と、傾斜角が θ_2 の光反射部 2 0 h とが、交互に設けられていることに主な特徴がある。

【 0 1 2 6 】

本変形例によれば、領域 2 2 d と領域 2 2 e との境界の領域において、傾斜角が θ_1 の光反射部 2 0 g と、傾斜角が θ_2 の光反射部 2 0 h とが、交互に設けられているため、領域 2 2 d と領域 2 2 e との境界で極端に光強度が相違するのを防止することができる。

【 0 1 2 7 】

[第 6 実施形態]

本発明の第 6 実施形態による照明装置を図 1 9 を用いて説明する。図 1 9 は、本実施形態による照明装置を示す平面図である。図 1 乃至図 1 8 に示す第 1 乃至第 5 実施形態による照明装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【 0 1 2 8 】

本実施形態による照明装置は、線状導光体 1 4 の反射側、即ち光反射部 2 0 が形成されている側に、線状導光体 1 4 と別個に反射手段 2 4 が設けられていることに主な特徴がある。

【 0 1 2 9 】

図 1 9 に示すように、本実施形態では、線状導光体 1 4 の反射側に線状導光体 1 4 と別個に反射手段 2 4 が設けられている。反射手段 2 4 としては、線状導光体 1 4 の少なくとも反射側を覆うアルミ製のホルダ等を用いることができる。

【 0 1 3 0 】

第 1 乃至第 5 実施形態では、線状導光体 1 4 の反射側に反射コート膜 2 0 を形成することにより、線状導光体 1 4 の反射側から光が外部に漏れるのを防止していたが、本実施形態では、線状導光体 1 4 と別個に設けられた反射手段 2 4 により、線状導光体 1 4 の反射側から漏れる光が線状導光体 1 4 内に戻されるようになっている。

【 0 1 3 1 】

このように反射コート膜 2 0 の代わりに反射手段 2 4 を設けた場合であっても、線状導光体 1 4 の反射側から漏れる光を線状導光体 1 4 内に戻すことができるので、照明が全体として暗くなってしまうのを防止することができる。

【 0 1 3 2 】

このように、線状導光体 1 4 の反射側に必ずしも反射コート膜 2 0 を形成する必要はなく、本実施形態のように線状導光体 1 4 と別個に反射手段 2 4 を設けてもよい。

【 0 1 3 3 】

[第 7 実施形態]

本発明の第 7 実施形態による照明装置を図 2 0 を用いて説明する。図 2 0 は、本実施形態による照明装置を示す斜視図である。図 1 乃至図 1 9 に示す第 1 乃至第 6 実施形態による照明装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【 0 1 3 4 】

本実施形態による照明装置は、線状導光体 1 4 の長手方向に対して、光反射部 2 0 j が斜めに延在していることに主な特徴がある。

【 0 1 3 5 】

第 1 乃至第 6 実施形態による照明装置では、線状導光体 1 4 の長手方向に対して、光反射部 2 0 が垂直方向に延在していたが、本実施形態では、線状導光体 1 4 の長手方向に対して、光反射部 2 0 i が斜めに延在している。

【 0 1 3 6 】

本実施形態によれば、線状導光体 1 4 の長手方向に対して、光反射部 2 0 i が斜めに延在しているため、光強度分布をより均一化することができる。

【 0 1 3 7 】

〔第 8 実施形態〕

本発明の第 8 実施形態による照明装置を図 2 1 を用いて説明する。図 2 1 は、本実施形態による照明装置を示す平面図である。図 1 乃至図 2 0 に示す第 1 乃至第 7 実施形態による照明装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【 0 1 3 8 】

本実施形態による照明装置は、線状導光体 1 4 a の反射側、即ち光反射部 2 0 が形成されている面側が、湾曲していることに主な特徴がある。

【 0 1 3 9 】

第 1 乃至第 7 実施形態による照明装置では、LED 1 2 a、1 2 b から離れた位置の光反射部 2 0 においては、他の光反射部 2 0 により光の入射が妨げられる場合があり得る。

【 0 1 4 0 】

これに対し、本実施形態によれば、線状導光体 1 4 a の反射側が湾曲しているため、LED 1 2 a、1 2 b から離れた位置の光反射部 2 0 であっても、他の光反射部 2 0 により妨げられることなく、光が入射される。従って、本実施形態によれば、より均一な光強度分布が得られる照明装置を提供することができる。

【 0 1 4 1 】

〔第 9 実施形態〕

本発明の第9実施形態による照明装置を図22を用いて説明する。図22は、本実施形態による照明装置を示す平面図である。図1乃至図21に示す第1乃至第8実施形態による照明装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【0142】

本実施形態による照明装置は、LED12a、12bから離間するに伴って光反射部20の面の幅が広がっている、即ち、LED12a、12bから離間するに伴って光反射部20を構成する溝が深くなっていることに主な特徴がある。

【0143】

図22に示すように、本実施形態による照明装置では、LED12a、12bの近傍では、光反射部20を構成する溝の深さが d_1 に設定されており、LED12a、12bから離間するに伴って、光反射部20を構成する溝の深さが深くなっている。そして、線状導光体14aの中心では、光反射部20を構成する溝の深さが d_1 より深い d_2 に設定されている。

【0144】

第1乃至第7実施形態による照明装置では、LED12a、12bから離れた位置の光反射部20においては、他の光反射部20により光の入射が妨げられる場合があり得る。

【0145】

これに対し、本実施形態によれば、LED12a、12bから離間するに伴って光反射部20の面の幅が徐々に広がっているため、LED12a、12bから離れた位置の光反射部20であっても、他の光反射部20により妨げられることなく、光が入射される。

【0146】

〔第10実施形態〕

本発明の第10実施形態による照明装置を図23を用いて説明する。図23は、本実施形態による照明装置を示す斜視図である。図1乃至図22に示す第1乃至第9実施形態による照明装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【 0 1 4 7 】

本実施形態による照明装置は、線状導光体 1 4 の反射側の領域が、上下方向、即ち、長手方向と垂直な方向に 2 段に区分されており、上段側の領域 2 2 f では光反射部 2 0 k の傾斜角が θ_0 に一律に等しく設定され、下段側の領域 2 2 g では光反射部 2 2 1 の傾斜角が θ_1 に一律に等しく設定されていることに主な特徴がある。

【 0 1 4 8 】

第 4 実施形態や第 5 実施形態による照明装置では、線状導光体 1 4 が長手方向に複数の領域に区分されていたが、本実施形態では、線状導光体 1 4 が上下方向、即ち、長手方向と垂直な方向に複数の領域に区分されている。

【 0 1 4 9 】

このように線状導光体を上下方向に複数の領域に区分し、区分された領域内で光反射部の傾斜角を一律に等しく設定した場合であっても、光強度分布を均一化することができる。

【 0 1 5 0 】

[第 1 1 実施形態]

本発明の第 1 1 実施形態による照明装置を図 2 4 及び図 2 5 を用いて説明する。図 2 4 は、本実施形態による照明装置を示す斜視図である。図 2 5 は、本実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角の例を示すグラフである。図 1 乃至図 2 3 に示す第 1 乃至第 1 0 実施形態による照明装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【 0 1 5 1 】

本実施形態による照明装置は、光反射部 2 0 m、2 0 n を構成する V 字形の溝の形状が互いに等しくなっており、線状導光体 1 4 の中心より紙面左側の設けられた光反射部 2 0 m については、紙面左側に設けられた L E D 1 2 a から導入される光が線状導光体 1 4 の長手方向に対して垂直な方向に出射されるように、光反射部 2 0 m の紙面左側の面の傾斜角 $\theta_L(n)$ が設定されており、線状導光体 1 4 の中心より紙面右側に設けられた光反射部 2 0 n については、紙面右側に設けられた L E D 1 2 b から導入される光が、線状導光体 1 4 の長手方向に対して

垂直な方向に出射されるように、光反射部 2 0 n の紙面右側の面の傾斜角 $\theta_R (n)$ が設定されていることに主な特徴がある。

【 0 1 5 2 】

なお、光反射部 2 0 m、2 0 n は、線状導光体 1 4 の反射側にそれぞれ多数形成されているが、図 2 4 においては、省略されている。

【 0 1 5 3 】

図 2 4 に示すように、線状導光体 1 4 の中心より紙面左側に設けられた光反射部 2 0 m については、紙面左側に設けられた LED 1 2 a から導入される光が、光反射部 2 0 m の紙面左側の面で反射されて、線状導光体 1 4 の長手方向に対して垂直な方向に出射されるように、光反射部 2 0 m の紙面左側の面の傾斜角 $\theta_L (n)$ が設定されている。

【 0 1 5 4 】

光反射部 2 0 m の紙面左側の面の傾斜角 $\theta_L (n)$ は、例えば上述した式 (2) 又は式 (4) に基づいて設定すればよい。なお、この場合、線状導光体 1 4 の紙面左側の端面が、距離 X (n) の基準となる。

【 0 1 5 5 】

一方、線状導光体 1 4 の中心より紙面右側に設けられた光反射部 2 0 n については、紙面右側に設けられた LED 1 2 b から導入される光が、光反射部 2 0 n の紙面右側の面で反射されて、線状導光体 1 4 の長手方向に対して垂直な方向に出射されるように、光反射部 2 0 n の紙面右側の面の傾斜角 $\theta_R (n)$ が設定されている。

【 0 1 5 6 】

光反射部 2 0 n の紙面右側の面の傾斜角 $\theta_R (n)$ は、例えば上述した式 (2) 又は式 (4) に基づいて設定すればよい。なお、この場合、線状導光体 1 4 の紙面右側の端面が、距離 X (n) の基準となる。

【 0 1 5 7 】

光反射部 2 0 m、2 0 n を構成する V 字形の溝の面の交角 θ_p は、いずれも等しい角度になっている。

【 0 1 5 8 】

本実施形態では、光反射部を構成するV字形の溝の面の交角 θ_p がいずれも等しい角度になっているため、光反射部20mの紙面右側の面の傾斜角は、180度から傾斜角 $\theta_L(n)$ と交角 θ_p とを減算した角度となる。このため、LED12bから光反射部20mの紙面右側の面に導入される光は、線状導光体14の長手方向に対して必ずしも垂直な方向に出射されるとは限らない。

【0159】

しかし、LED12bから導入される光については、光反射部20nの紙面右側の面により反射されて、線状導光体14の長手方向に対して垂直な方向に出射されるため、特段の問題はない。

【0160】

また、本実施形態では、光反射部を構成するV字形の溝の面の交角 θ_p をいずれも等しい角度に設定しているため、光反射部20nの紙面左側の面の傾斜角は、180度から傾斜角 $\theta_R(n)$ と交角 θ_p とを減算した角度となる。このため、LED12aから光反射部20nの紙面左側の面に導入される光は、線状導光体14の長手方向に対して必ずしも垂直な方向に出射されるとは限らない。

【0161】

しかし、LED12aから導入される光は、光反射部20mの紙面左側の面により反射されて、線状導光体の14の長手方向に対して垂直な方向に出射されるため、特段の問題はない。

【0162】

次に、本実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角の設定値の例について図25を用いて説明する。図25は、上記の式に基づいて求められた光反射部の傾斜角の例を示すグラフである。横軸は、線状導光体の端面から光反射部までの距離 $X(n)$ を示しており、縦軸は、光反射部の面の傾斜角を示している。

【0163】

なお、本実施形態では、画面サイズを2インチ、表示画面の幅を35mm、光反射部20の数を170個、光反射部20のピッチを0.21mm、線状導光体14の厚さ t を3mm、線状導光体14の長さ L を37mm、LED12a、12bと線状導光体14との間の距離 ΔL を0mm、線状導光体14の屈折率を1

・ 5 1、視認する人間の目と表示画面との距離を 3 5 0 m m として計算した。

【 0 1 6 4 】

本実施形態によれば、光反射部 2 0 m、2 0 n を構成する V 字形の溝の形状がいずれも等しいため、線状導光体 1 4 を成型するための型等を作製する際に用いる切削工具が一種類で足りる。本実施形態によれば、線状導光体 1 4 を成型するための型等を低コストで作製することができるため、光強度分布を均一化し得る照明装置を安価に提供することができる。

【 0 1 6 5 】

[第 1 2 実施形態]

本発明の第 1 2 実施形態による液晶表示装置を図 2 6 を用いて説明する。図 2 6 は、本実施形態による液晶表示装置を示す斜視図である。図 1 乃至図 2 5 に示す第 1 乃至第 1 1 実施形態による照明装置と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【 0 1 6 6 】

本実施形態による液晶表示装置は、第 1 乃至第 1 1 実施形態のいずれかによる照明装置と反射型液晶パネルとが組み合わされて構成されている。

【 0 1 6 7 】

図 2 6 に示すように、反射型液晶パネル 2 6 上には、第 1 乃至第 1 1 実施形態のいずれかによる照明装置 1 0 が設けられている。

【 0 1 6 8 】

照明装置 1 0 の線状導光体 1 4 から出射される光は、面状導光体 1 6 を介して反射型液晶パネル 2 6 に入射され、反射型液晶パネル 2 6 に設けられたミラー（図示せず）により反射され、人間の目により視認される。本実施形態では、照明装置 1 0 は、フロントライトとして機能する。

【 0 1 6 9 】

本実施形態によれば、第 1 乃至第 1 1 実施形態のいずれかによる照明装置を用いて構成されているため、反射型液晶パネルを均一な光強度で照明することができる。従って、本実施形態によれば、表示特性の良好な液晶表示装置を提供することができる。

【 0 1 7 0 】

〔第 1 3 実施形態〕

本発明の第 1 3 実施形態による液晶表示装置を図 2 7 を用いて説明する。図 2 7 は、本実施形態による液晶表示装置を示す斜視図である。図 1 乃至図 2 6 に示す第 1 乃至第 1 2 実施形態による照明装置等と同一の構成要素には、同一の符号を付して説明を省略または簡潔にする。

【 0 1 7 1 】

本実施形態による液晶表示装置は、第 1 乃至第 1 1 実施形態のいずれかの照明装置と透過型液晶パネルとが組み合わされて構成されている。

【 0 1 7 2 】

図 2 7 に示すように、第 1 乃至第 1 1 実施形態のいずれかによる照明装置 1 0 上には、透過型液晶パネル 2 8 が設けられている。

【 0 1 7 3 】

線状導光体 1 4 から出射される光は、面状導光体 1 6 を介して、透過型液晶パネル 2 8 に入射され、透過型液晶パネル 2 8 を透過して、人間の目により視認される。

【 0 1 7 4 】

このように本実施形態によれば、透過型液晶パネルを用いた場合であっても、表示特性の良好な液晶表示装置を提供することができる。

【 0 1 7 5 】

〔変形実施形態〕

本発明は上記実施形態に限らず種々の変形が可能である。

【 0 1 7 6 】

例えば、第 1 0 実施形態では、線状導光体を上下方向、即ち、長手方向と垂直な方向に 2 つの領域に区分したが、更に多くの領域に区分してもよい。これにより、光強度分布をより均一化することが可能となる。但し、区分数を増加するに伴って、光反射部の角度の設定数も多くなるため、要求される光強度分布の均一性と、許容しうるコストとを総合的に考慮して、適切な区分数に設定することが望ましい。

【 0 1 7 7 】

（付記 1） 光を発する光源と、前記光源から導入される光を反射側に形成された複数の光反射部により反射し、前記反射側と対向する出射側から光を線状に出射する線状導光体とを有する照明装置であって、前記複数の光反射部の面が、視認する者の目に光が収束されるような角度で、それぞれ傾斜していることを特徴とする照明装置。

【 0 1 7 8 】

（付記 2） 光を発する光源と、前記光源から導入される光を反射側に形成された複数の光反射部により反射し、前記反射側と対向する出射側から光を線状に出射する線状導光体とを有する照明装置であって、前記複数の光反射部の面が、前記線状導光体の長手方向に対してほぼ垂直な方向に光が出射されるような角度で、それぞれ傾斜していることを特徴とする照明装置。

【 0 1 7 9 】

（付記 3） 付記 1 又は 2 記載の照明装置において、前記複数の光反射部は、一方の面が前記光反射部の面である、互いに等しい形状の V 字形の溝であることを特徴とする照明装置。

【 0 1 8 0 】

（付記 4） 付記 1 又は 2 記載の照明装置において、前記線状導光体は長手方向に複数の領域に区分されており、区分された前記領域内では、前記複数の光反射部の面が、等しい角度で傾斜していることを特徴とする照明装置。

【 0 1 8 1 】

（付記 5） 付記 4 記載の照明装置において、前記線状導光体の中心を含む領域内と、前記線状導光体の端部の近傍の領域内とで、前記複数の光反射部の面が、互いに等しい角度で傾斜していることを特徴とする照明装置。

【 0 1 8 2 】

（付記 6） 付記 4 記載の照明装置において、前記線状導光体の長手方向に区分された第 1 の領域では、前記光反射部の面が第 1 の角度で等しく傾斜しており、前記第 1 の領域と隣接する第 2 の領域では、前記光反射部の面が前記第 1 の角度と異なる第 2 の角度で等しく傾斜しており、前記第 1 の領域と前記第 2 の領域

との境界の近傍の領域では、その面が前記第 1 の角度で傾斜している前記光反射部と、その面が前記第 2 の角度で傾斜している前記光反射部とが混在していることを特徴とする照明装置。

【 0 1 8 3 】

(付記 7) 付記 1 又は 2 記載の照明装置において、前記線状導光体は長手方向と垂直な方向に複数の領域に区分されており、区分された前記領域内では、前記複数の光反射部の面が、等しい角度で傾斜していることを特徴とする照明装置。

【 0 1 8 4 】

(付記 8) 付記 1 又は 2 記載の照明装置において、前記光反射部は、前記線状導光体の長手方向に対して斜めに延在していることを特徴とする照明装置。

【 0 1 8 5 】

(付記 9) 付記 1 記載の照明装置において、前記複数の光反射部の面は、前記光源のほぼ中心から発せられる光が視認する者の目に収束されるような角度で、それぞれ傾斜していることを特徴とする照明装置。

【 0 1 8 6 】

(付記 1 0) 付記 2 記載の照明装置において、前記複数の光反射部の面は、前記光源のほぼ中心から発せられる光が前記線状導光体の長手方向に対してほぼ垂直な方向に出射されるような角度で、それぞれ傾斜していることを特徴とする照明装置。

【 0 1 8 7 】

(付記 1 1) 付記 1 乃至 1 0 のいずれかに記載の照明装置において、前記線状導光体と光学的に結合され、前記線状導光体から導入される光を平面状に出射する面状導光体を更に有することを特徴とする照明装置。

【 0 1 8 8 】

(付記 1 2) 付記 1 乃至 1 1 のいずれかに記載の照明装置において、前記線状導光体は、前記反射側が湾曲していることを特徴とする照明装置。

【 0 1 8 9 】

(付記 1 3) 付記 1 乃至 1 2 のいずれかに記載の照明装置において、一の前

記光反射部の面の幅と他の前記光反射部の面の幅とが互いに異なっていることを特徴とする照明装置。

【 0 1 9 0 】

(付記 1 4) 付記 1 乃至 1 3 のいずれかに記載の照明装置において、前記線状導光体の前記反射側に、反射コート膜が更に形成されていることを特徴とする照明装置。

【 0 1 9 1 】

(付記 1 5) 付記 1 乃至 1 3 のいずれかに記載の照明装置において、前記線状導光体の前記反射側に、前記線状導光体と別個に反射手段が更に設けられていることを特徴とする照明装置。

【 0 1 9 2 】

(付記 1 6) 付記 1 乃至 1 5 のいずれかに記載の照明装置において、前記線状導光体は、ほぼ四角柱状に形成されていることを特徴とする照明装置。

【 0 1 9 3 】

(付記 1 7) 光を発する光源と、前記光源から導入される光を反射側に形成された複数の光反射部により反射し、前記反射側と対向する出射側から光を線状に出射する線状導光体と、前記線状導光体と光学的に結合され、前記線状導光体から導入される光を平面状に出射する面状導光体とを有する照明装置と、前記照明装置により照明される液晶パネルとを有する液晶表示装置であって、前記複数の光反射部の面が、視認する者の目に光が収束されるような角度で、それぞれ傾斜していることを特徴とする液晶表示装置。

【 0 1 9 4 】

(付記 1 8) 光を発する光源と、前記光源から導入される光を反射側に形成された複数の光反射部により反射し、前記反射側と対向する出射側から光を線状に出射する線状導光体と、前記線状導光体と光学的に結合され、前記線状導光体から導入される光を平面状に出射する面状導光体とを有する照明装置と、前記照明装置により照明される液晶パネルとを有する液晶表示装置であって、前記複数の光反射部の面が、前記線状導光体の長手方向に対してほぼ垂直な方向に光が出射されるような角度で、それぞれ傾斜していることを特徴とする液晶表示装置。

【 0 1 9 5 】

【発明の効果】

以上の通り、本発明によれば、線状導光体から出射される光の出射角が所望の角度となるように光反射部の角度が設定されているため、均一な光強度で照明しうる照明装置を提供することができる。そして、このような照明装置を用いて、表示特性の良好な液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 実施形態による照明装置を示す斜視図及び平面図である。

【図 2】

本発明の第 1 実施形態による照明装置を示す平面図である。

【図 3】

人間の目と表示画面との関係を示す概略図である。

【図 4】

空気中における屈折率等を考慮した場合の平面図である。

【図 5】

本発明の第 1 実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角の例を示すグラフである。

【図 6】

本発明の第 1 実施形態による照明装置の光強度分布を示すグラフである。

【図 7】

本発明の第 2 実施形態による照明装置を示す平面図である。

【図 8】

人間の目と表示画面との関係を示す概念図である。

【図 9】

本発明の第 2 実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角の例を示すグラフである。

【図 1 0】

本発明の第 3 実施形態による照明装置を示す平面図である。

【図 1 1】

本発明の第 3 実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角の例を示すグラフである。

【図 1 2】

本発明の第 4 実施形態による照明装置を示す平面図である。

【図 1 3】

本発明の第 4 実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角の例を示すグラフである。

【図 1 4】

本発明の第 4 実施形態による照明装置の光強度分布を示すグラフである。

【図 1 5】

本発明の第 5 実施形態による照明装置を示す平面図である。

【図 1 6】

本発明の第 5 実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角の例を示すグラフである。

【図 1 7】

本発明の第 5 実施形態による照明装置の光強度分布を示すグラフである。

【図 1 8】

本発明の第 5 実施形態の変形例による照明装置を示す平面図である。

【図 1 9】

本発明の第 6 実施形態による照明装置を示す平面図である。

【図 2 0】

本発明の第 7 実施形態による照明装置を示す斜視図である。

【図 2 1】

本発明の第 8 実施形態による照明装置を示す平面図である。

【図 2 2】

本発明の第 9 実施形態による照明装置を示す平面図である。

【図 2 3】

本発明の第 1 0 実施形態による照明装置を示す斜視図である。

【図 2 4】

本発明の第 1 1 実施形態による照明装置を示す斜視図である。

【図 2 5】

本発明の第 1 1 実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角の例を示すグラフである。

【図 2 6】

本発明の第 1 2 実施形態による液晶表示装置を示す斜視図である。

【図 2 7】

本発明の第 1 3 実施形態による液晶表示装置を示す斜視図である。

【図 2 8】

透過型液晶パネル及び反射型液晶パネルを示す断面図である。

【図 2 9】

提案されている照明装置を示す斜視図である。

【図 3 0】

提案されている照明装置の線状導光体を示す斜視図及び平面図である。

【図 3 1】

人間の目と表示画面との関係を示す概略図である。

【図 3 2】

提案されている照明装置の線状導光体から出射される光の強度分布を示すグラフである。

【図 3 3】

提案されている照明装置を示す平面図である。

【符号の説明】

1 0 …照明装置

1 2 a、1 2 b …LED

1 4 …線状導光体

1 6 …面状導光体

1 8 …反射コート膜

2 0、2 0 a ～ 2 0 n …光反射部

2 2 a ~ 2 2 c … 領域

2 4 … 反射手段

1 0 8 … 液晶パネル

1 1 0 … 照明装置

1 1 2 a、1 1 2 b … L E D

1 1 4 … 線状導光体

1 1 6 … 面状導光体

1 1 8 … 反射コート膜

1 2 0 … 光反射部

2 1 0 … ガラス基板

2 1 2 … ガラス基板

2 1 4 … 偏向子

2 1 6 … バスライン

2 1 8 … ガラス基板

2 2 0 … 液晶

2 2 2 … ガラス基板

2 2 4 a、2 2 4 b、2 2 4 c … カラーフィルタ

2 2 6 … ガラス基板

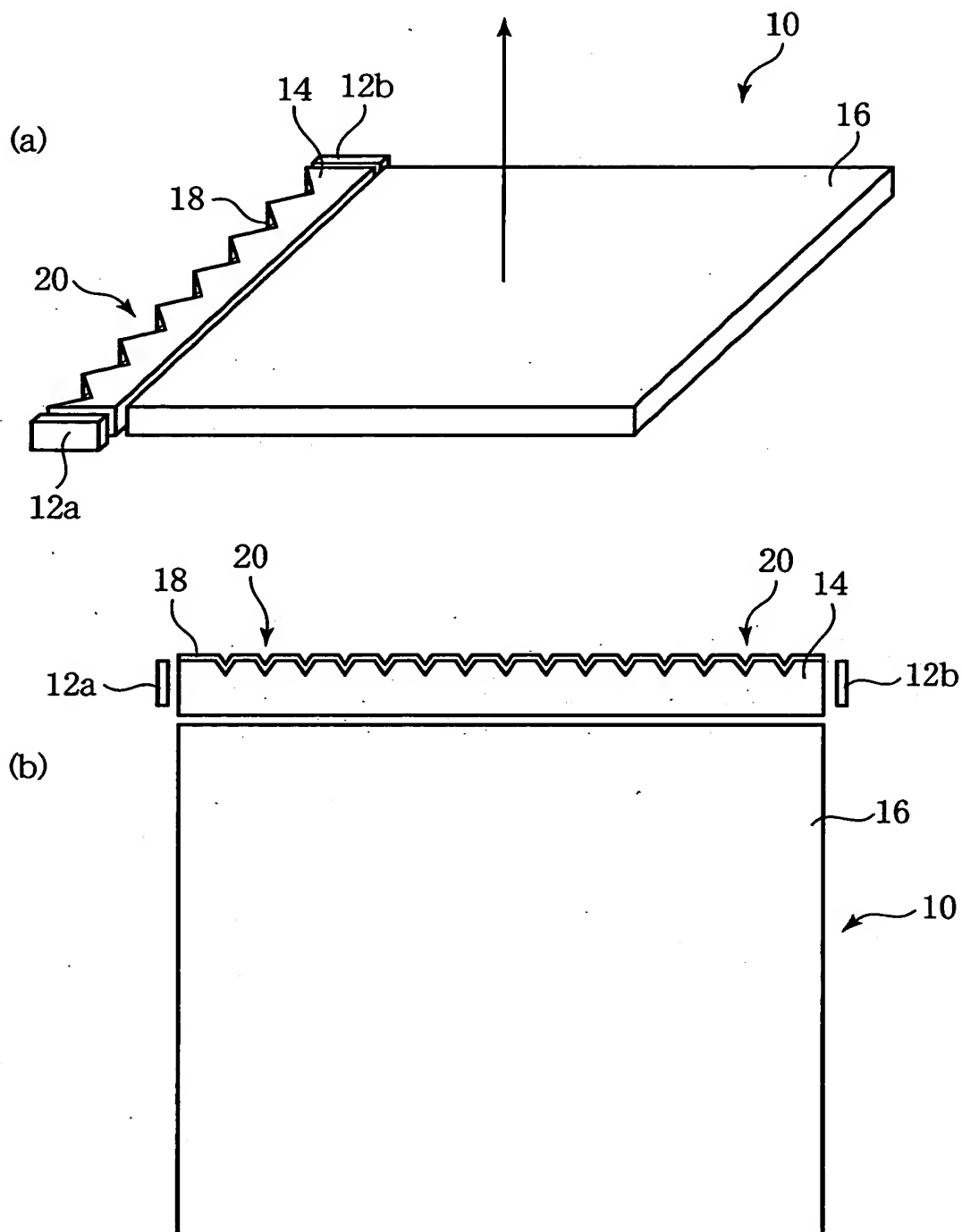
2 2 8 … 偏向子

2 3 0 … ミラー

【書類名】 図面

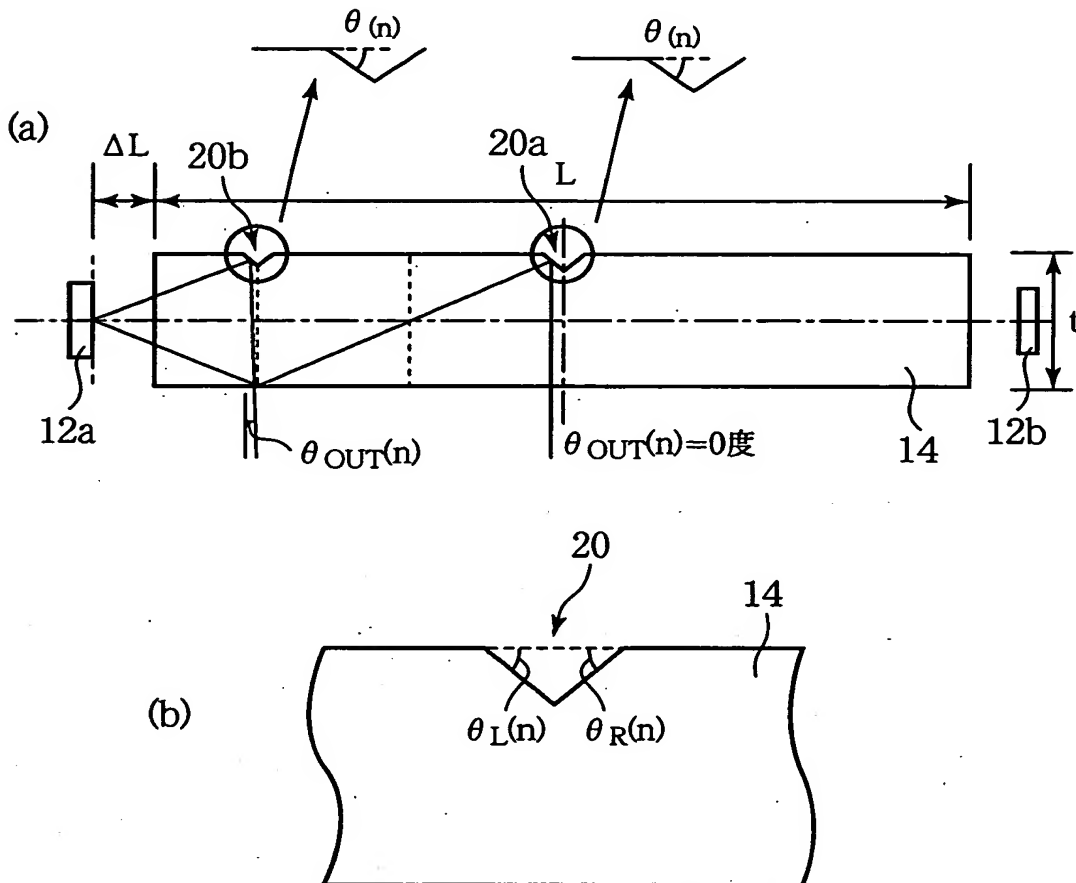
【図 1】

本発明の第1実施形態による照明装置を示す斜視図及び平面図



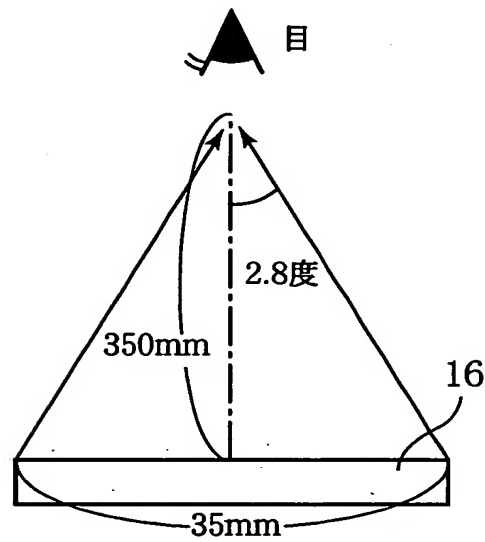
【図 2】

本発明の第1実施形態による照明装置を示す平面図



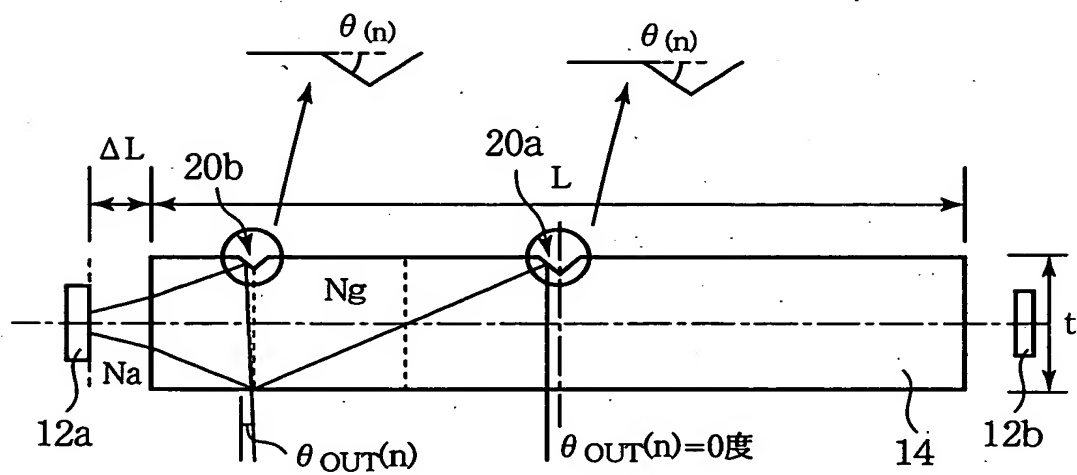
【図 3】

人間の目と表示画面との関係を示す概略図



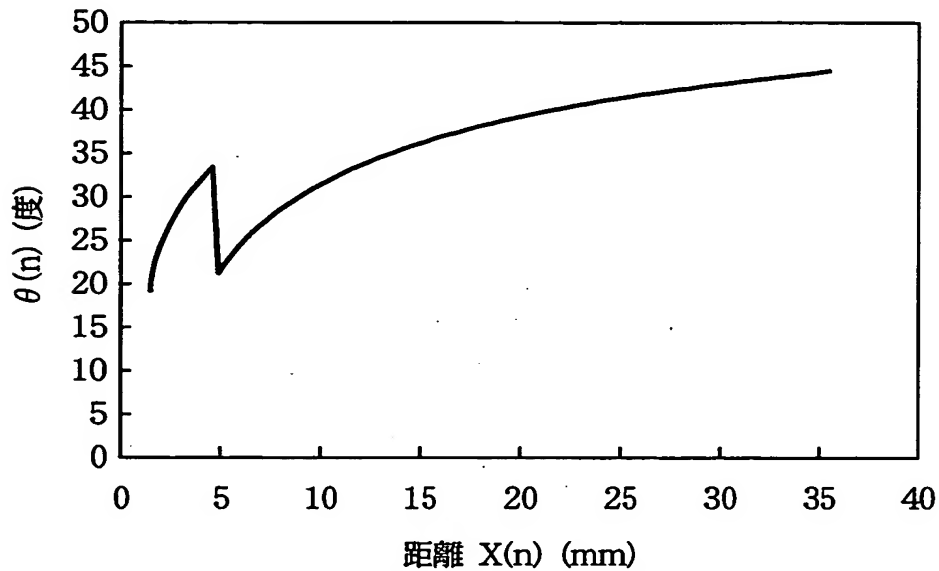
【図 4】

空気中における屈折率等を考慮した場合の平面図



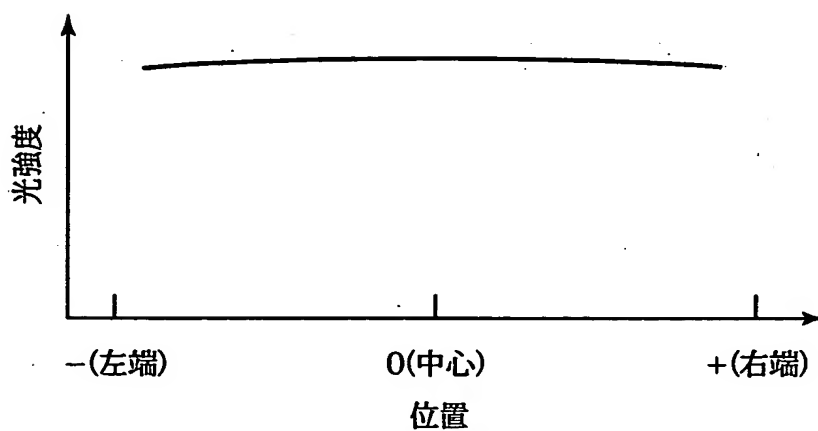
【図 5】

本発明の第1実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角の例を示すグラフ



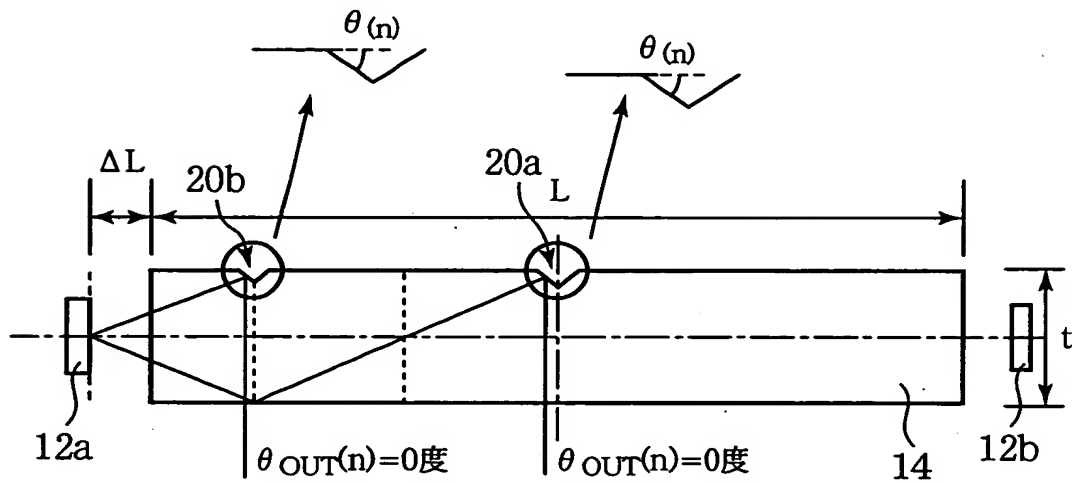
【図 6】

本発明の第1実施形態による照明装置の光強度分布を示すグラフ



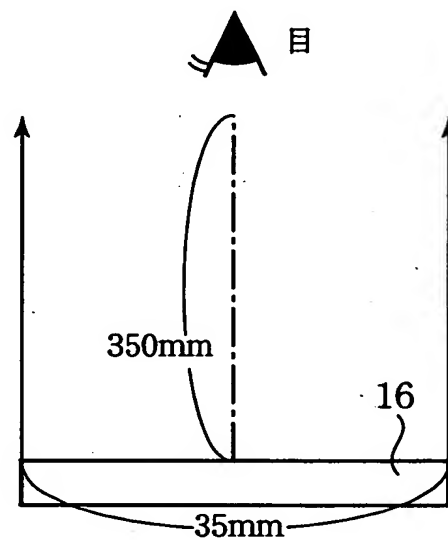
【図 7】

本発明の第2実施形態による照明装置を示す平面図



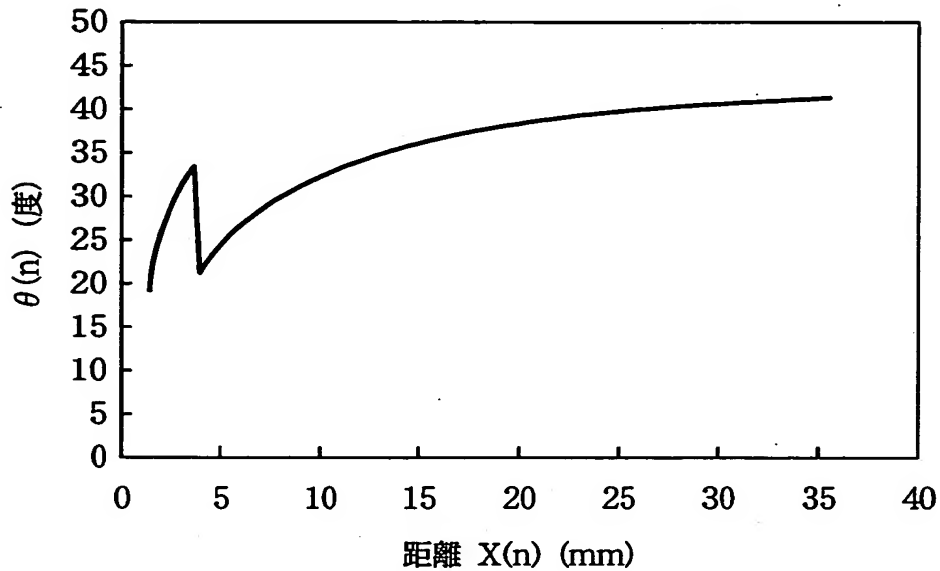
【図 8】

人間の目と表示画面との関係を示す概念図



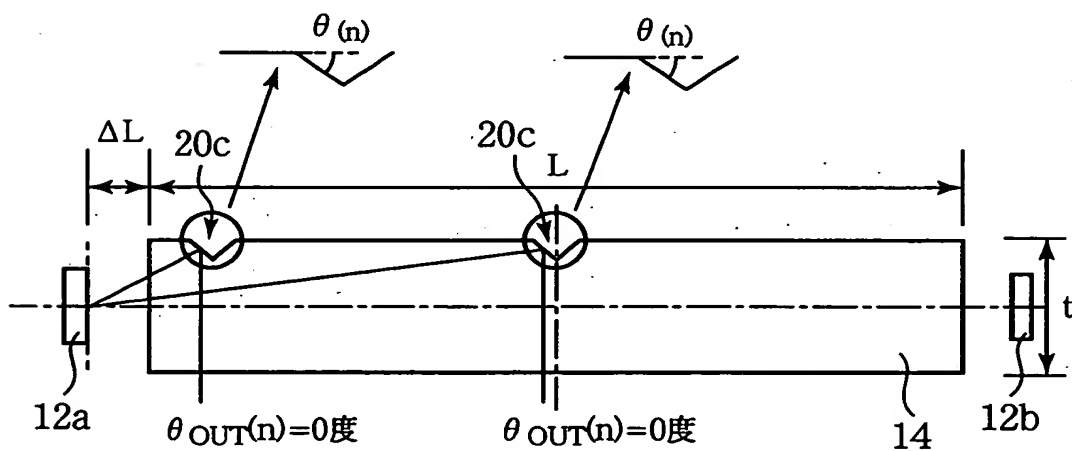
【図9】

本発明の第2実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角の例を示すグラフ



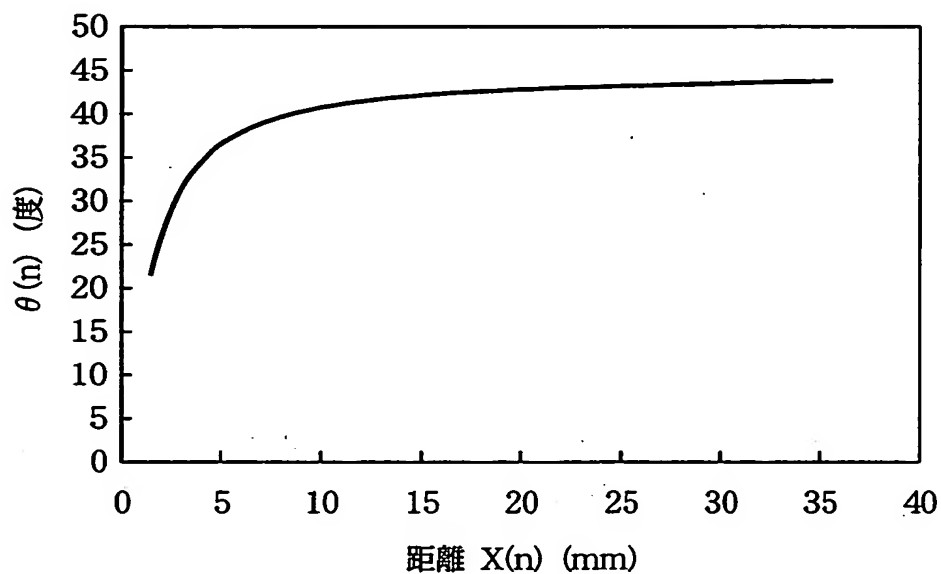
【図10】

本発明の第3実施形態による照明装置を示す平面図



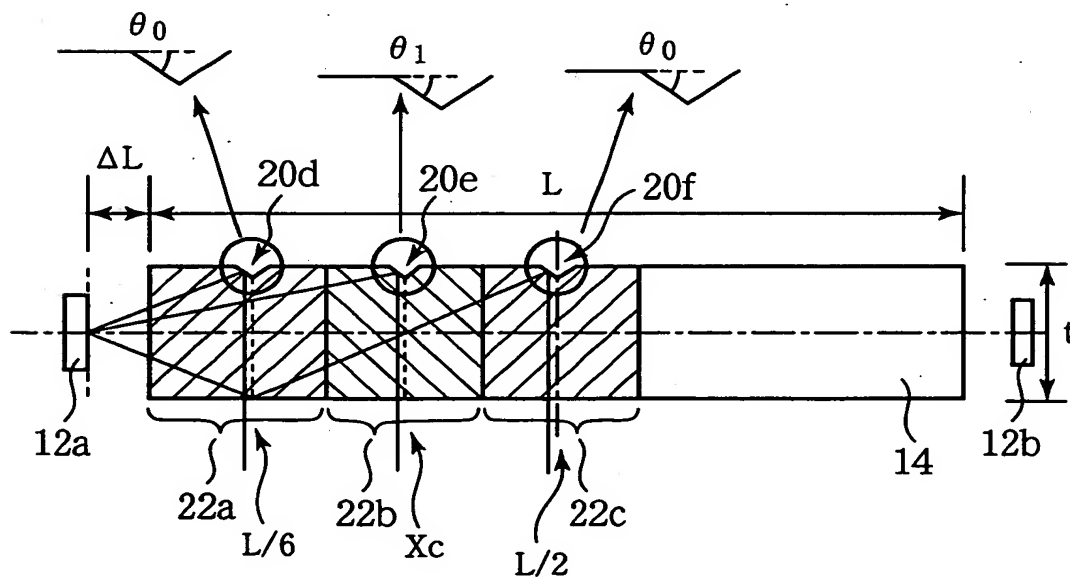
【図 1 1】

本発明の第3実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角の例を示すグラフ



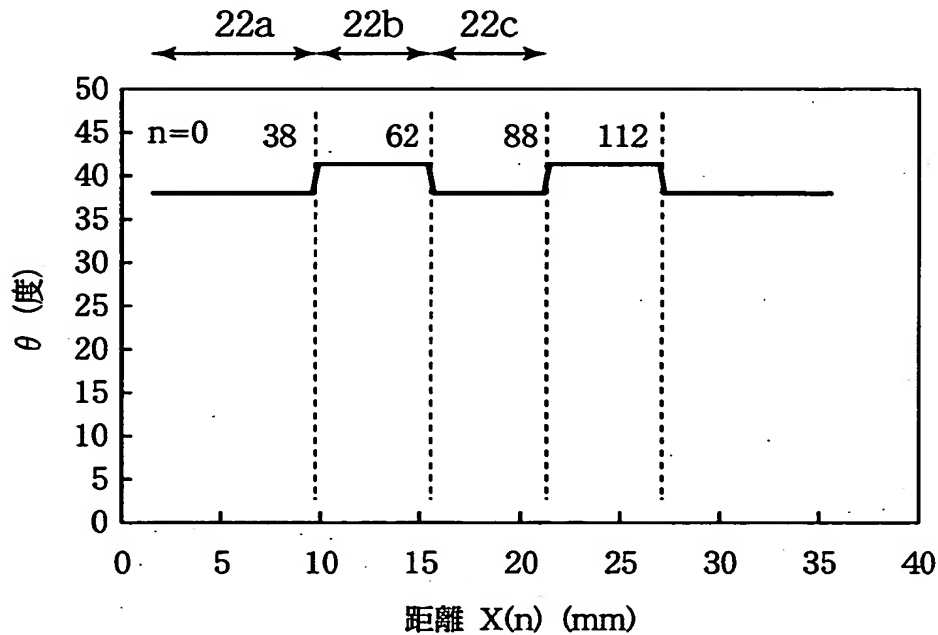
【図 1 2】

本発明の第4実施形態による照明装置を示す平面図



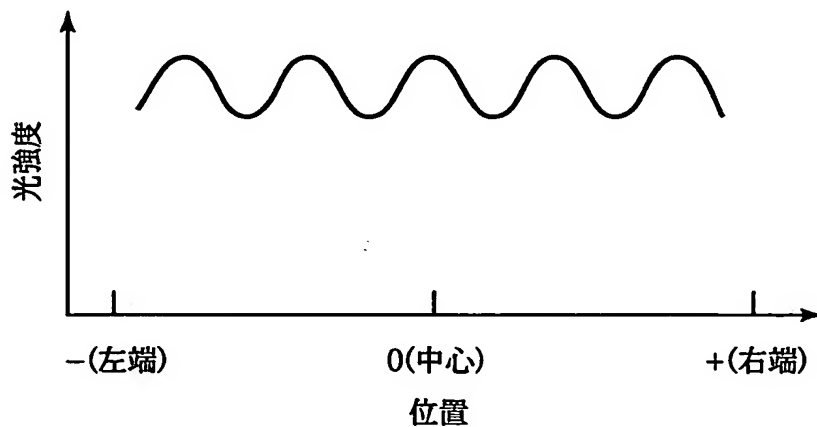
【図 1 3】

本発明の第4実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角の例を示すグラフ



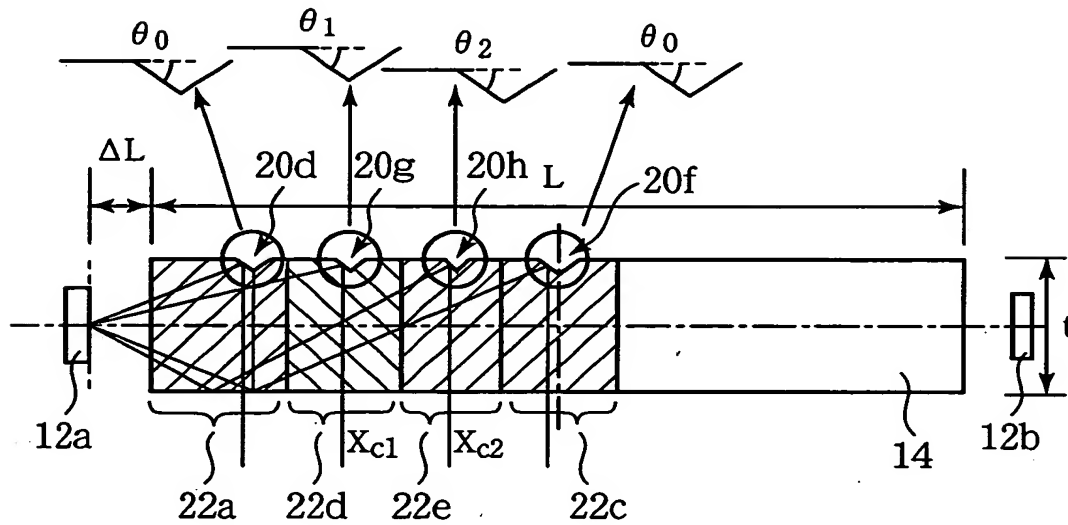
【図 1 4】

本発明の第4実施形態による照明装置の光強度分布を示すグラフ



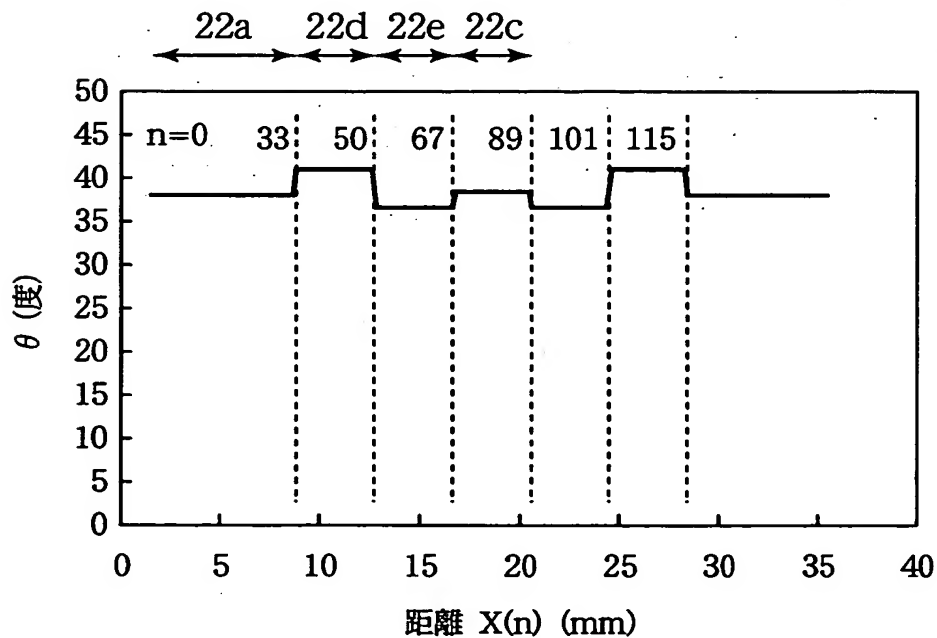
【図15】

本発明の第5実施形態による照明装置を示す平面図



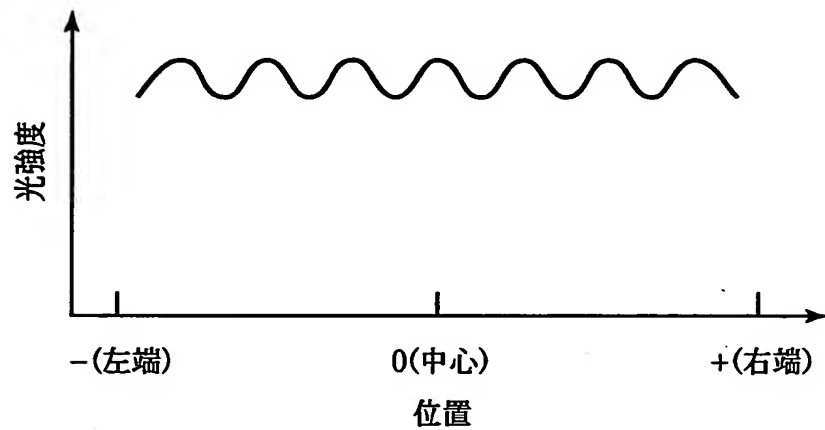
【図16】

本発明の第5実施形態による照明装置の光反射部の面の傾斜角の例を示すグラフ



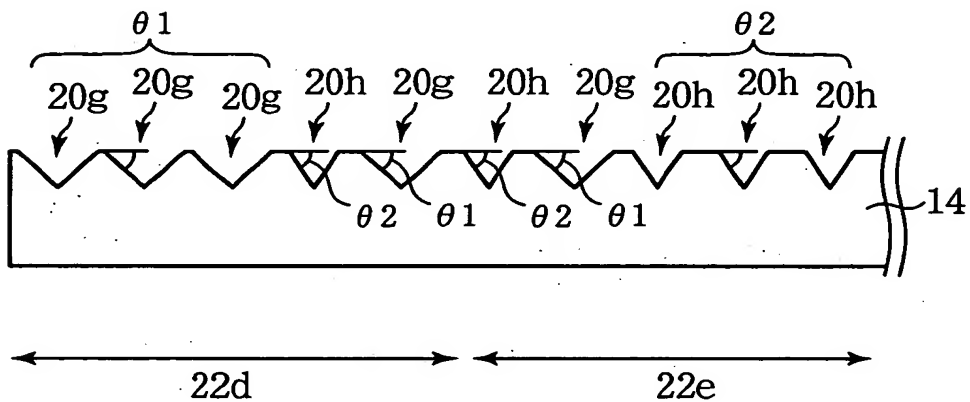
【図 1 7】

本発明の第5実施形態による照明装置の光強度分布を示すグラフ



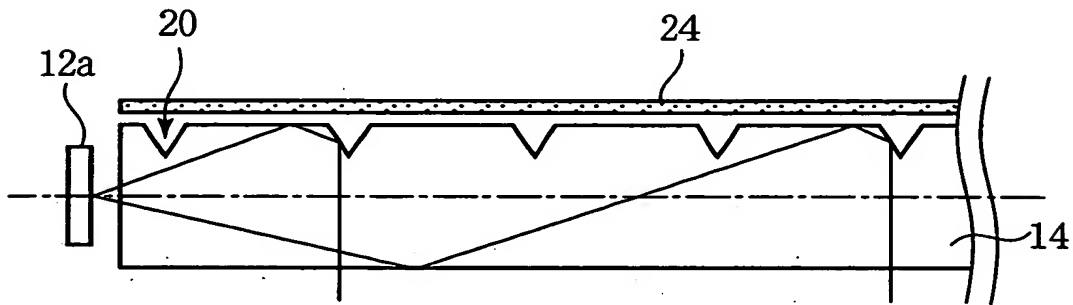
【図 1 8】

本発明の第5実施形態の変形例による照明装置を示す平面図



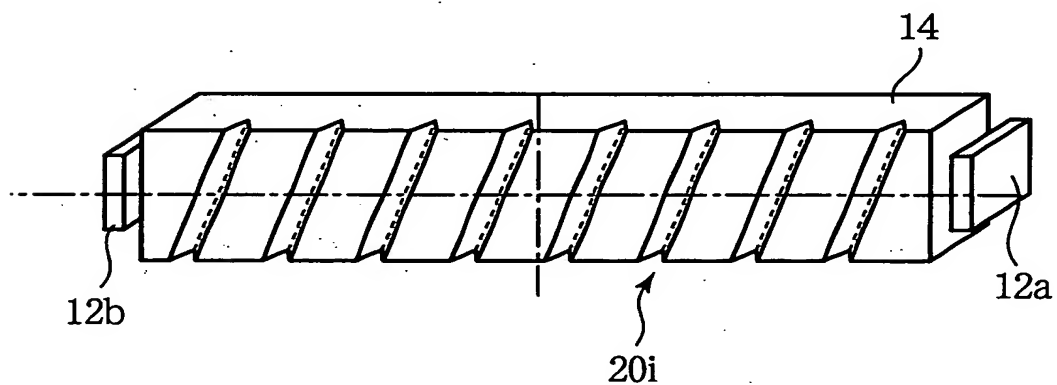
【図 1 9】

本発明の第6実施形態による照明装置を示す平面図



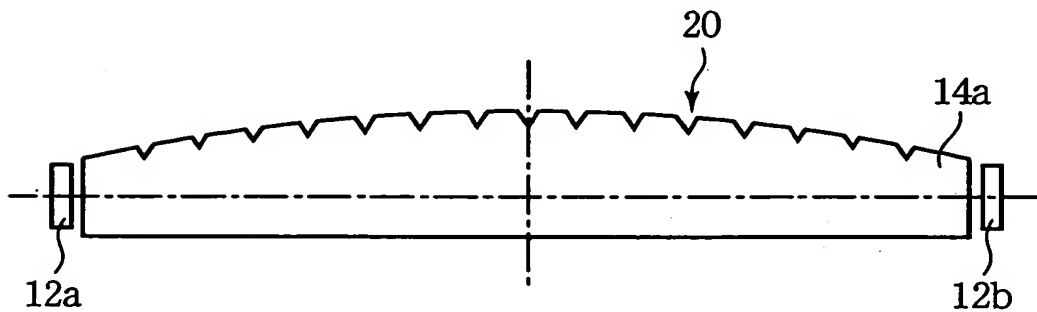
【図 2 0】

本発明の第7実施形態による照明装置を示す斜視図



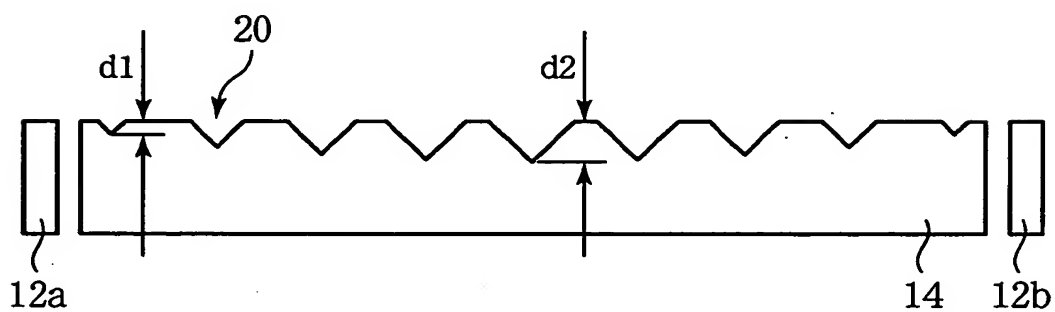
【図 2 1】

本発明の第8実施形態による照明装置を示す平面図



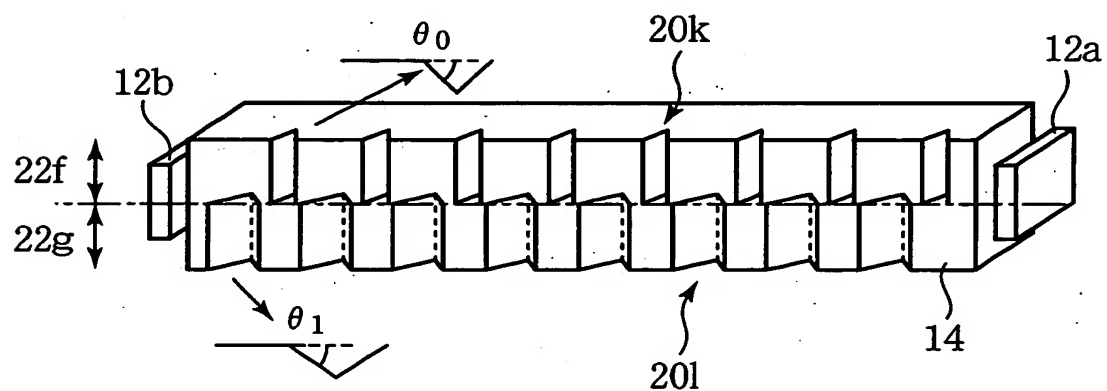
【図 2 2】

本発明の第9実施形態による照明装置を示す平面図



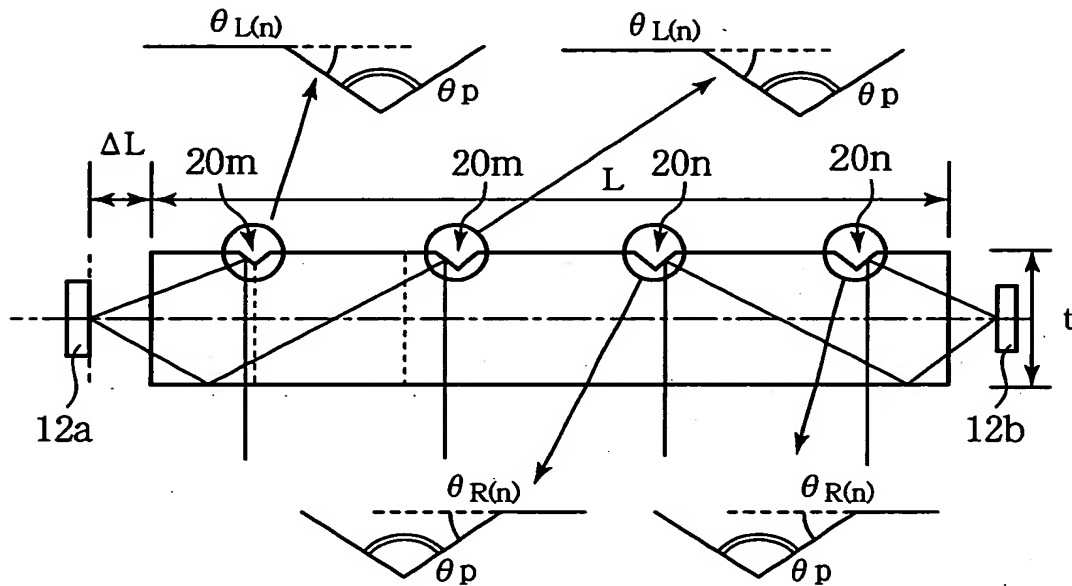
【図 2 3】

本発明の第10実施形態による照明装置を示す斜視図



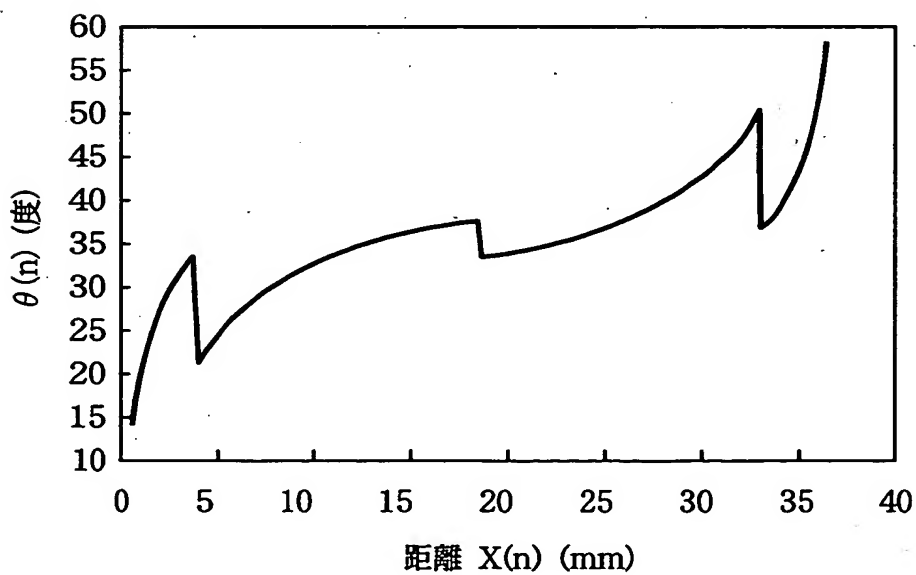
【図 24】

本発明の第11実施形態による照明装置を示す平面図



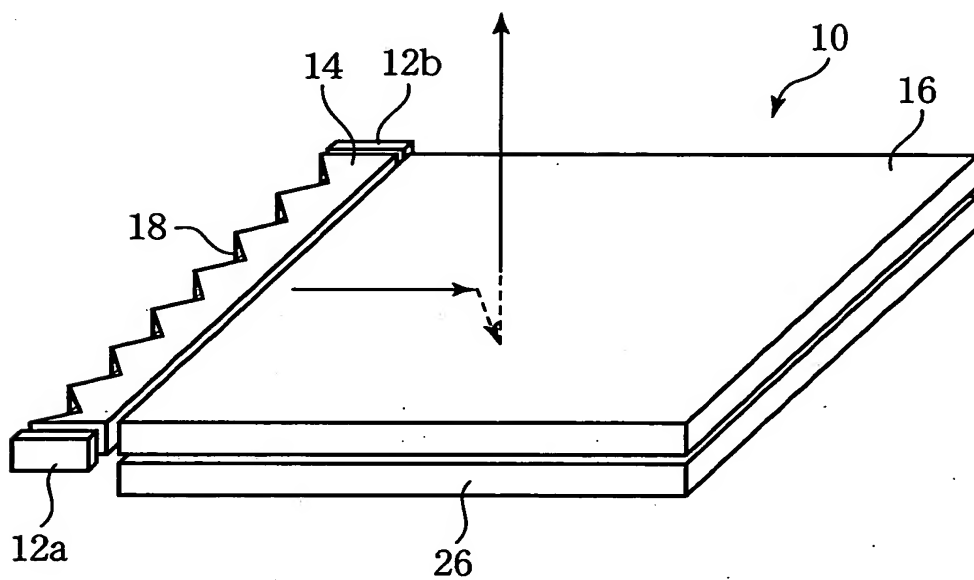
【図 25】

本発明の第11実施形態による照明装置の
光反射部の面の傾斜角の例を示すグラフ



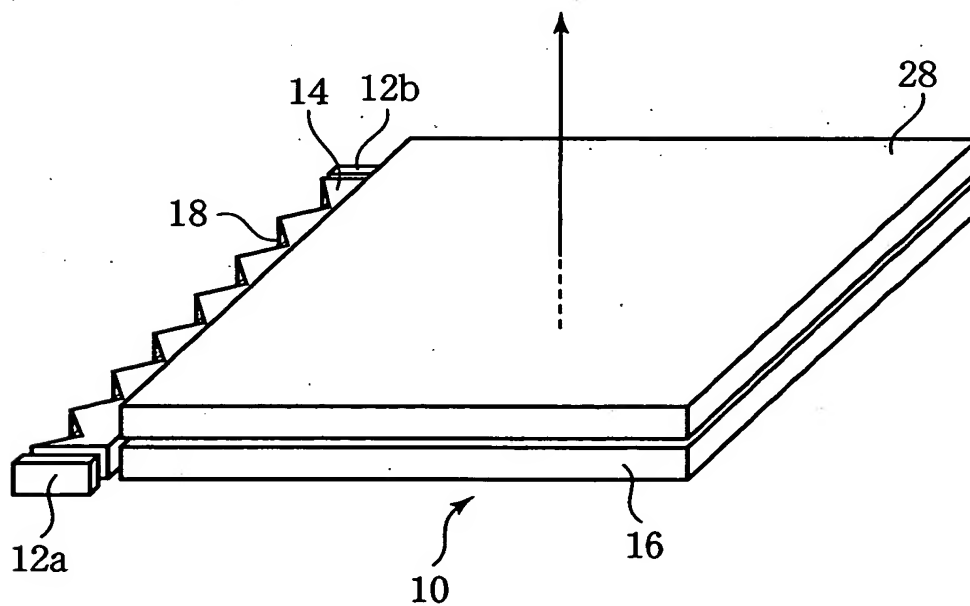
【図 26】

本発明の第12実施形態による液晶表示装置を示す斜視図



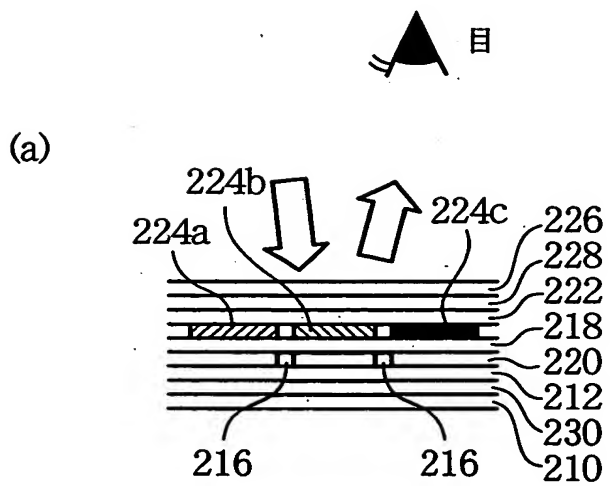
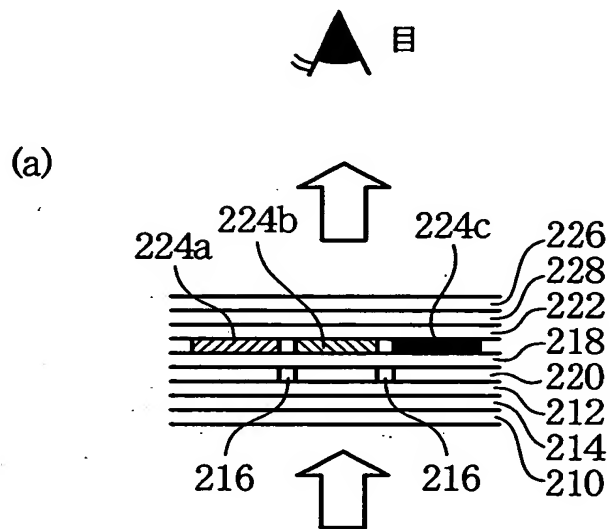
【図 27】

本発明の第13実施形態による液晶表示装置を示す斜視図



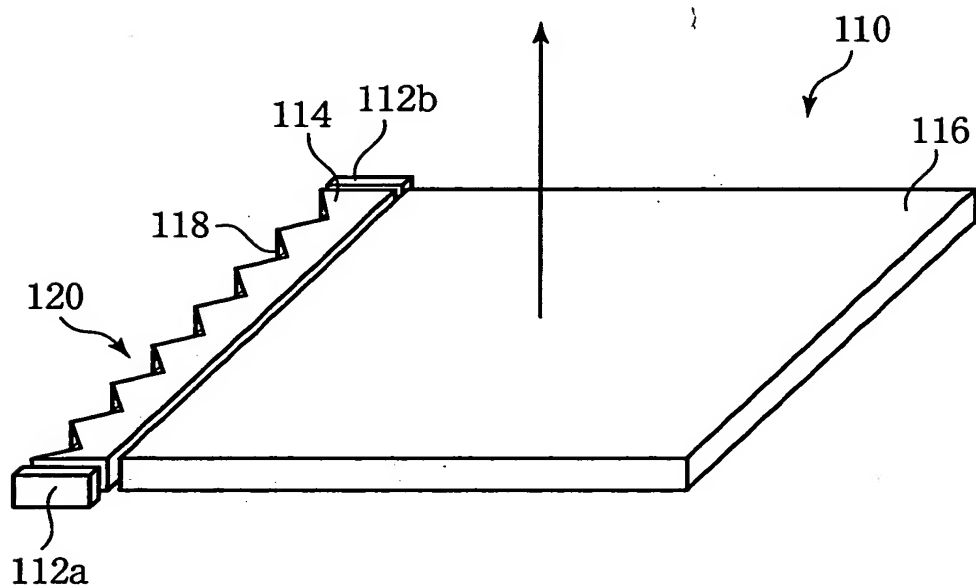
【図 2 8】

透過型液晶パネル及び反射型液晶パネルを示す断面図



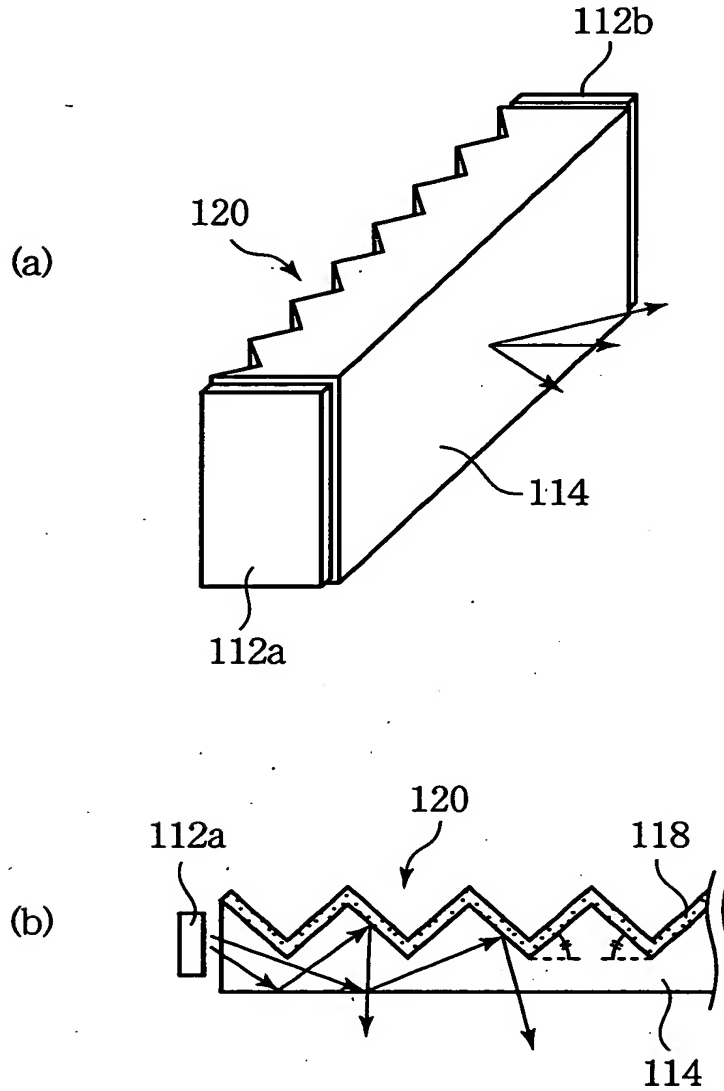
【図 29】

提案されている照明装置を示す斜視図



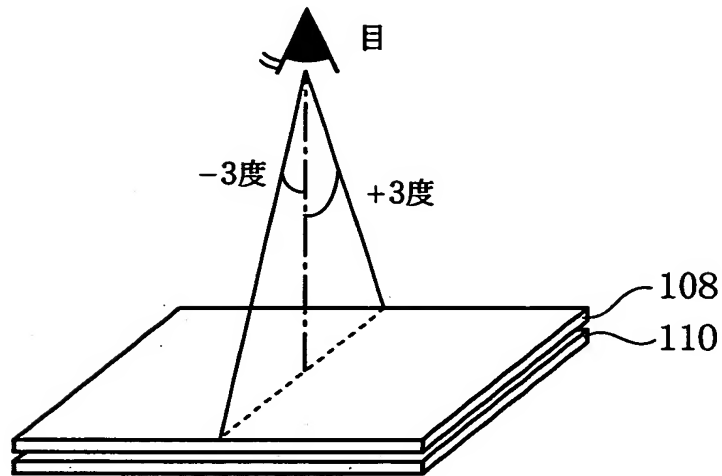
【図 3 0】

提案されている照明装置の線状導光体を示す斜視図及び平面図



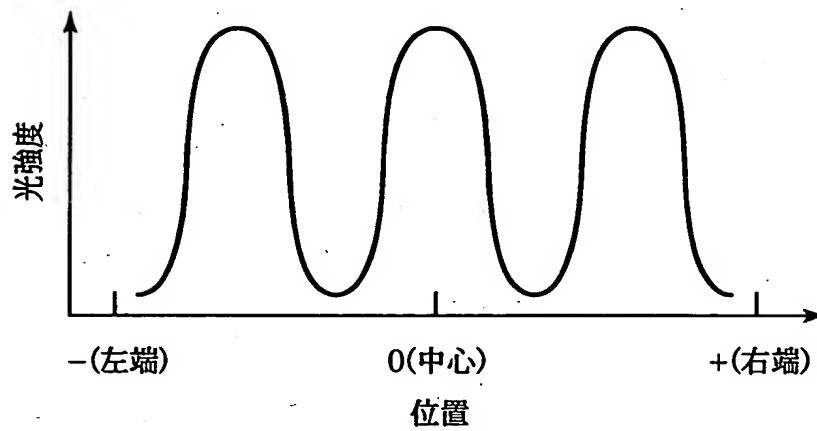
【図 3 1】

人間の目と表示画面との関係を示す概略図



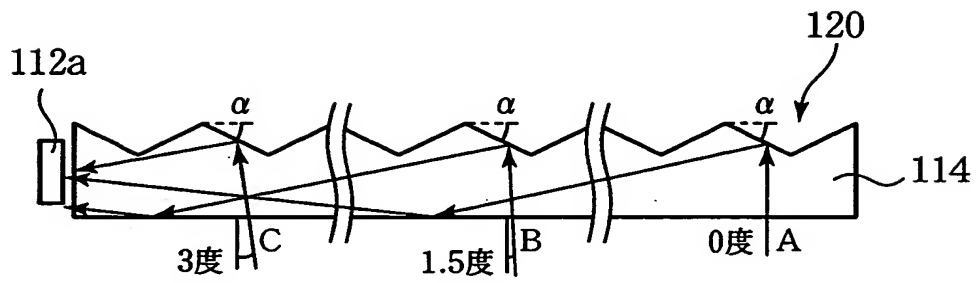
【図 3 2】

提案されている照明装置の線状導光体から出射される
光の強度分布を示すグラフ



【図 3 3】

提案されている照明装置を示す平面図



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 均一な光強度で照明し得る照明装置及びその照明装置を用いた良好な表示特性を有する液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 光を発する光源 1 2 a、1 2 b と、光源から導入される光を反射側に形成された複数の光反射部 2 0 により反射し、反射側と対向する出射側から光を線状に出射する線状導光体 1 4 とを有する照明装置 1 0 であって、複数の光反射部の面が、視認する者の目に光が収束されるような角度で、それぞれ傾斜している。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390038885]

1. 変更年月日 1994年12月16日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県横浜市都筑区川和町654番地

氏 名 富士通化成株式会社